3. 3. 411.

3 N. 3. 411

NOUVEAU DICTIONNAIRE

DE PHYSIQUE.

NOUVEAU DICTIONNAIRE

DE PHYSIQUE,

RÉDIGÉ D'APRÈS LES DÉCOUVERTES LES PLUS MODERNES.

PAR A. LIBES,

AUTEUR D'UN TRAITÉ DE PHYSIQUE,

ET PROFESSEUR AUX LYCÉES DE PARIS.

TOME TROISIÈME.

A PARIS,

CHEZ GIGUET ET MICHAUD, IMPRIMEURS-LIBRAIRES,

RUE DES BONS-ENFANS, N°. 34.

M. DCCC. VI.

NOUVEAU DICTIONNAIRE

DE PHYSIQUE.

R

RADIATION. C'est ainsi qu'on nomme l'émission des rayons lumineux qui partent d'un corps lucide, comme centre. (*Voyez* RAYON LUMINEUX.)

Un corps quelconque est radiant, par là même qu'il est visible; car un corps ne peut affecter l'organe de la vision qu'en vertu des rayons qu'il lui envoie. Il ne faut pourtant pas confondre les mots *radiant* et *radieux*: ce dernier est consacré à désigner les corps qui brillent d'une clarté qui leur est propre. Le soleil et les étoiles sont des corps radieux; les planètes, et presque tous les corps sublunaires sont des corps radiants.

On peut concevoir la surface d'un corps radiant, comme consistant en points radieux; car chaque point d'un corps lucide envoie des rayons en tous sens, et chaque point d'un corps opaque reçoit des rayons de tous côtés: d'où il suit qu'il en renvoie aussi de tous côtés, puisqu'une infinité de rayons, qui tombent sur le même point d'une surface droite ou courbe, sont toujours réfléchis de manière que l'angle d'incidence de chacun de ces rayons est égal à l'angle de réflexion. (*Voyez* MIROIR et FLUIDE LUMINEUX.)

RADIEUX. On appelle *radieux*, tout point d'un objet visible, d'où partent des rayons lumineux. (*Voyez* RAYON et POINT RADIEUX.)

Il part d'un point radieux quelconque, une infinité de rayons; ce point ne peut pourtant être visible que lorsqu'on peut mener une ligne droite de ce point à l'organe de la vision, puisque les rayons lumineux se propagent toujours en ligne droite. (*Voyez* PROPAGATION DU FLUIDE LUMINEUX.)

Les rayons qui partent du même point sont divergens; mais les réfractions qu'ils éprouvent, en traversant l'organe de la vision, les concentrent sur la rétine, dans un point qu'on appelle *foyer*: ce qui rend la vision vive et distincte.

RADIEUX (Point). *Voyez* POINT RADIEUX.

RARE. On appelle corps rare, celui qui se compose de molécules intégrantes, très-distantes les unes des autres, et qui conséquemment, sous un grand volume, ne contient que très-peu de matière. (*Voyez* RARÉFACTION.) En ce sens, *rare* est opposé à dense. (*Voyez* DENSITÉ.)

RARÉFACTION. Propriété de dilatation et d'expansibilité que donne aux corps la présence du calorique.

Tous les corps, soit solides, soit

frappant l'œil avec plus de force qu'un rayon oblique, en raison du sinus total au sinus de l'angle d'incidence, comme il résulte des lois du choc, affecte l'œil beaucoup plus vivement qu'un rayon oblique : d'où il résulte,

1°. Que si le fluide lumineux se répand, suivant des lignes parallèles, dans un milieu libre, son intensité ne souffre aucune altération.

2°. Que s'il se répand par des rayons convergens, dans le même milieu, son intensité est en raison inverse du carré de la distance au point du concours. (*Voyez* l'article PROPAGATION DU FLUIDE LUMINEUX.)

3°. Que si la largeur du plan éclairé est à la distance du point lumineux, comme 1 à 2000000, il doit arriver à peu près la même chose que si les rayons étaient parallèles : d'où il résulte que le diamètre de la prunelle n'excédant jamais 5 à 6 millimètres, les rayons peuvent être regardés comme tombant sur elle parallèles, lorsque leur point de départ est assez éloigné.

4°. Si des rayons parallèles tombent d'abord perpendiculairement sur une surface quelconque, et qu'ensuite on incline cette surface, la quantité des rayons diminue en raison du sinus d'incidence au sinus total, et la force de ces mêmes rayons diminue aussi dans le même rapport; de manière que la raison composée de la quantité des rayons et du sinus d'incidence, est comme le carré de ce sinus.

Les lentilles et les miroirs concaves rendent parallèles les rayons divergens, rendent convergens les rayons parallèles, et rendent plus convergens ceux qui le sont déjà. (*Voyez* MIROIRS CONCAVES et LENTILLES.)

Les rayons élémentaires du fluide lumineux ne sont point homogènes. Ils diffèrent en refrangibilité, en réflexibilité et en couleur. (*Voyez* l'article COULEURS.)

Les rayons élémentaires du fluide lumineux, mêlés dans de justes proportions, composent les rayons tels qu'ils nous viennent du soleil. On les sépare à l'aide du prisme; et c'est leur différente réfrangibilité qui détermine cette séparation. (*Voy.* PRISME et COULEURS.)

Il est probable que les rayons lumineux jouissent de beaucoup d'autres propriétés. Plusieurs nous sont encore inconnues; il en est d'autres dont on peut déjà soupçonner l'existence.

Les rayons qui pénètrent l'organe de la vue, vont faire impression sur la rétine, et y exciter des vibrations qui, s'étendant jusqu'au siège de la vue, produisent la vision. N'est-il pas raisonnable de penser que les rayons différens causent des vibrations plus ou moins fortes, qui font naître la sensation de différentes couleurs, comme les vibrations de l'air, suivant leur plus ou moins de force, excitent les sensations de différens sons? (*Voyez* SON.) Ne peut-on pas soupçonner, avec quelque sorte de vraisemblance, que l'harmonie et la dissonnance des couleurs dépendent du rapport qui existe entre ces vibrations, comme celles des sons ont pour cause les vibrations du fluide élastique qui les transmet à l'organe de l'ouie? etc., etc.

RAYONS ÉLÉMENTAIRES DU FLUIDE LUMINEUX. C'est ainsi que j'appelle les rayons qui résultent de la décomposition du fluide lumineux par le prisme ou par un autre moyen équivalent. Ces rayons sont

principalement le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet.

RAYON VECTEUR. Le *rayon vecteur* d'une planète est la droite menée du centre de la planète au centre de l'astre autour duquel elle fait sa révolution; ou bien le *rayon vecteur* est la distance de la planète à celui des foyers de son orbe elliptique, qui est occupé par son astre central.

RÉACTION. C'est l'action qu'un corps exerce sur un autre qui le choque ou qui le comprime.

Les anciens connoissoient l'existence de la réaction; mais ils ignoroient qu'elle est toujours égale et opposée à l'action. C'est *Newton* qui a établi le premier cette importante loi de la nature. (*Voyez* l'article INERTIE.)

RÉCIPIENT. Les physiciens appellent récipient un vase de verre dont la partie supérieure a la forme d'une voûte, et qu'on pose sur la platine de la machine pneumatique, pour en faire sortir l'air qui y est contenu. (*Voyez* MACHINE PNEUMATIQUE.) On se sert de vases de verre, afin de rendre sensibles les résultats des expériences qu'on exécute dans le vide. On donne à ces vases la forme d'une voûte, afin de les garantir du danger de la cassure. Car la surface extérieure étant nécessairement plus grande que la surface intérieure, toutes les parties qui composent l'épaisseur sont autant de coins ou de pyramides tronquées qui se soutiennent mutuellement, à mesure qu'elles sont pressées vers un axe ou un centre commun par l'action de l'air qui exerce sa pression suivant toutes sortes de directions. Au reste, l'expérience ne permet pas de douter que la forme arrondie défend les récipiens vides d'air contre la pression atmosphérique; car si l'on applique à la machine pneumatique un récipient dont la partie supérieure soit plane au lieu d'être arrondie, il se brise après quelques coups de piston.

Pour transmettre toutes sortes de mouvements dans le vide, on se sert d'un récipient ouvert par le haut, et garni d'un cylindre de cuivre fermé dans sa partie supérieure par une plaque de même métal, percée à son centre en forme d'écrou. A ce cylindre s'adapte une boîte cylindrique de cuivre, remplie de roudelles de cuir gras, pressées les unes sur les autres, au travers desquelles on fait passer une tige métallique, cylindrique et bien polie. A l'extrémité supérieure de cette tige est fixé un anneau qui sert à la faire mouvoir de bas en haut et en tournant; et à son extrémité inférieure on ajuste un crochet ou tel autre instrument dont on a besoin suivant les circonstances. A la faveur de cette boîte à cuir, lorsqu'elle est bien faite, on peut transmettre toute sorte de mouvemens dans le vide, sans que les différents mouvements de la tige fassent rentrer l'air, au moins d'une quantité sensible.

RÉCIPROCATION DU PENDULE. On a donné ce nom à un léger mouvement presqu'insensible de libration ou d'oscillation que doit avoir, suivant quelques physiciens, un long pendule attaché fixement à un plancher, et qu'on y laisse en repos.

Le centre de gravité de la terre change continuellement de place, ne fût-ce que par le mouvement qu'imprime aux eaux de la mer l'attraction du soleil et de la lune. (*Voyez* FLUX

et Reflux.) Et ce changement de position du centre de gravité doit déterminer une altération dans la direction et le mouvement des corps terrestres. Pour apprécier cette altération, il faut suspendre à un plancher un long pendule, et voir si ce pendule est dans un repos parfait. Un ami de *Gassendi* ayant fait cette expérience sur un pendule de 10 mètres (environ 30 pieds) prétendit y avoir observé du mouvement, ce qui occasionna parmi les savans une dispute, dont les détails sont consignés dans l'*Histoire de l'Académie de* 1742. Depuis cette époque, la même expérience a été répétée par différens physiciens qui ont obtenu des résultats différens. *Bouguer* est le dernier qui se soit occupé avec soin de cet objet. Il résulte de ses expériences, que la *réciprocation du pendule*, lorsqu'il y en a, tient à une cause prochaine et irrégulière : d'où il conclut qu'on ne peut la compter au nombre des phénomènes généraux qui dépendent du système du monde. (*Voyez* les *Mémoires de l'Académie*, année 1754.)

RECOMPOSER. (*Voyez* Recomposition.)

RECOMPOSITION. La recomposition d'un corps consiste à le former avec les éléments qu'on a obtenus en le soumettant à l'analyse. La recomposition d'un corps suppose donc sa décomposition préliminaire. Lorsqu'après avoir décomposé un corps, on vient à bout de le recomposer, on réunit la synthèse à l'analyse, et l'on a un corps de preuves le plus complet et le plus propre à nous éclairer sur sa nature. C'est ainsi que la physique moderne est parvenue à la connoissance exacte des principes constituans de l'eau et du fluide atmosphérique. (*Voyez* les articles Air, Eau.)

RECTIFICATION. C'est une espèce de distillation qui sert à purifier les liquides, soit en en séparant des liquides plus volatils qui les altèrent, soit en les volatilisant eux-mêmes pour les isoler des matières fixes qui troubloient leur homogénéité. (*Voyez* Distillation.)

RÉDUCTION. On emploie la *réduction* à faire reparaître les oxides des métaux sous la forme métallique. C'est une véritable désoxidation. (*V.* Métaux et Oxines métalliques.)

RECTILIGNE. (Mouvement) (*Voyez* Mouvement rectiligne.)

RECUL. Ce mot désigne un mouvement en arrière d'un corps quelconque, mais particulièrement d'une arme à feu.

Plus la charge est forte, toutes choses égales d'ailleurs, plus le recul est considérable.

C'est dans l'action de la poudre qu'il faut chercher la cause du recul. En s'enflammant, elle agit d'abord également sur toutes les parties intérieures de la chambre, ce qui détermine un léger mouvement de la pièce en tout sens. Mais comme la résistance des côtés dirige l'action de la poudre, suivant la direction de l'âme du canon, lorsqu'elle agit pour le chasser en avant, elle agit en même temps vers la partie opposée à l'ouverture de la pièce, c'est-à-dire vers la culasse, à laquelle elle imprime le mouvement en arrière qu'on nomme *recul*.

Il est visible que le recul altère l'action de la poudre sur le boulet; mais cet inconvénient est inévitable. Si l'on vouloit empêcher l'affut de s'y

prêter, il ne résisteroit pas long-temps à l'action violente de la poudre.

RÉFLÉCHI. (Rayon) C'est un rayon renvoyé par une surface sur laquelle il tombe. La vision réfléchie est celle qui se fait par le moyen des rayons réfléchis de la surface des objets, et qui parviennent à l'œil. (*Voy.* Vision et Réflexion.)

La théorie de la vision réfléchie embrasse tous les phénomènes des miroirs de toute espèce. (*Voyez* Miroirs.)

RÉFLÉCHIR. C'est dans un corps l'action de renvoyer loin de soi celui qui vient le frapper. Les miroirs réfléchissent le fluide lumineux. La pierre, l'eau, etc., réfléchissent plus ou moins les corps qui viennent les frapper.

RÉFLEXIBILITÉ. C'est la disposition qu'ont les rayons lumineux à retourner du milieu sur la surface duquel ils tombent dans celui d'où ils étoient partis. On dit que les rayons sont plus ou moins réflexibles, à proportion de la facilité qu'ils trouvent de retourner en arrière sous la même incidence.

Si un rayon lumineux passe du verre dans l'air, et qu'il s'incline de plus en plus sur la surface commune de ces deux milieux, il commence enfin à se réfléchir entièrement de cette surface, lorsqu'il est parvenu à une certaine obliquité; ceux des rayons qui se réfléchissent en plus grande quantité sous la même incidence, ou qui commencent à se réfléchir plutôt, sont les plus réflexibles.

Newton a prouvé le premier, 1°. que les rayons élémentaires du fluide lumineux sont différemment réflexibles; 2°. que ceux qui sont les plus refrangibles sont aussi les plus réflexibles. (*Voyez* l'article Couleurs, qui renferme les expériences relatives à cet objet.)

RÉFLEXION. C'est le mouvement rétrograde d'un corps, déterminé par la résistance d'un obstacle qui l'empêche de suivre sa première direction.

On a long-temps agité la question de savoir s'il y a quelques momens de repos entre l'incidence et la réflexion.

Quelques physiciens ont prétendu que le mouvement d'incidence est entièrement détruit par la résistance de l'obstacle qu'il rencontre, et que conséquemment le mobile reste en repos au point de contact jusqu'à ce qu'une cause contraire l'oblige à se réfléchir.

Les Cartésiens pensent qu'il n'y a aucun repos entre l'incidence et la réflexion, et ils fondent leur opinion sur le raisonnement suivant. Si le mouvement venoit à cesser un seul instant, il n'y auroit qu'une nouvelle cause étrangère qui pût le faire renaître, et conséquemment le corps demeureroit dans ce nouvel état aussi long-temps que s'il étoit en repos depuis un temps considérable.

Aussi définissent-ils la réflexion le détour ou le changement de détermination qui arrive à un corps qui se meut à la rencontre d'un autre qu'il ne peut pénétrer.

De même, disent-ils, qu'un pendule parvenu à la plus grande hauteur qu'il peut atteindre ne s'arrête point, de même deux corps durs qui se rencontrent directement ne s'arrêtent point, mais continuent leur mouvement dans une direction contraire, suivant la loi que la nature a

établie; et cela par l'influence immédiate de la cause qui d'abord a déterminé leur mouvement.

Les Cartésiens supposent des corps parfaitement durs, et dans cette supposition il paroît qu'ils ne peuvent se réfléchir lorsqu'ils rencontrent un plan inébranlable; car un corps parfaitement dur qui vient choquer le plan perd tout le mouvement qu'il avoit dans cette direction; et pour qu'il reçoive du mouvement dans une autre direction, il faut ou qu'il reçoive le mouvement de quelque cause, ou que ce mouvement se trouve déjà implicitement, pour ainsi dire, dans le mouvement qu'il avoit déjà: or on ne peut supposer ici aucune de ces deux choses. 1°. Le plan qui, par la supposition, est inébranlable, et qui conséquemment n'oppose qu'une résistance purement passive, ne peut donner au corps aucun mouvement; il ne peut que détruire celui qu'il avoit avant le choc; 2°. on ne peut point dire que le mouvement rétrograde existoit implicitement dans le mouvement primitif. Car soit b le mouvement primitif du corps, a le mouvement qu'on lui suppose en arrière, il faudroit dans cette supposition regarder la vitesse b comme composée du mouvement a que le corps conserve après le choc et d'un autre mouvement qui est détruit. Or ce mouvement détruit ne pourroit être que $a + b$; car la vitesse b se compose de la vitesse a en arrière et de la vitesse $a + b$ en avant: donc la vitesse $a + b$ doit être détruite par la rencontre du plan, et à plus forte raison la vitesse a, et conséquemment le corps choquant doit rester en repos.

Les Cartésiens ont sans doute été portés à établir cette loi de réflexion, parce qu'ils pensent qu'il n'y a point de mouvement perdu dans la nature, et que conséquemment un corps ne doit point perdre son mouvement sans le communiquer à un autre; et comme on suppose ici que le corps choquant ne peut pas communiquer son mouvement, ils concluent qu'il doit se réfléchir avec ce mouvement; mais outre qu'il s'agit ici de corps parfaitement durs qui n'existent point dans la nature, nous observons souvent dans le choc des corps que la même quantité ne s'y conserve point. (*Voyez* Choc des Corps.)

Les physiciens modernes regardent la réflexion comme un mouvement propre aux corps élastiques. Lorsque ces corps rencontrent sur leur route un plan inébranlable, ils retournent en arrière, et c'est l'élasticité qui fait naître ce mouvement. (*Voy.* Élasticité.)

D'après ce principe, on pourroit penser qu'il y a un moment de repos entre l'incidence et la réflexion, puisque le mouvement réfléchi n'est point une continuation du premier, mais plutôt un nouveau mouvement auquel l'élasticité donne naissance. Il paroît cependant que cette opinion n'est pas une suite nécessaire de la nature de l'élasticité. Un corps à ressort qui tombe sur un plan s'applatit peu à peu en changeant de figure, et emploie successivement tout le mouvement qu'il avoit à tendre son ressort. Quand le ressort est entièrement tendu, et que le corps a perdu tout son mouvement, le ressort se détend aussitôt sans qu'il y ait d'intervalle entre la fin de la tension, qu'on peut regarder comme le terme de l'incidence, et le commencement

de la détension, qu'on peut regarder comme le premier moment de la réflexion. Il en est de ce corps comme d'un pendule qui, après avoir atteint le point le plus élevé de sa course, descend sans qu'on puisse dire qu'il y ait un instant de repos entre le terme de son élévation et le commencement de sa chute.

Si l'on prend pour le moment d'incidence celui où le corps vient à toucher le plan, et pour le moment de réflexion celui où le corps quitte entièrement le plan, il est visible qu'il y aura un intervalle de temps fini, quoique très-court, entre l'incidence et la réflexion, savoir le temps que le ressort met à se tendre et à se détendre. (*Voyez* l'article Élasticité.)

La loi principale de la réflexion consiste en ce que l'angle qu'un corps réfléchi fait avec le plan réfléchissant est égal à celui sous lequel il frappe ce même plan. (*Voyez* l'article Choc oblique, qui renferme la démonstration de cette loi.)

RÉFLEXION DES RAYONS LUMINEUX. C'est un mouvement des rayons, par lequel, après être tombés sur les parties solides d'un corps, ou du moins après s'en être approchés le plus près qu'il est possible, ils s'en écartent de nouveau. (*Voyez* Réflexibilité.)

C'est la réflexion des rayons lumineux qui fait que les corps opaques sont visibles (*voyez* Opacité; et c'est la disposition qu'ont les surfaces des corps à réfléchir tel ou tel rayon en plus grande abondance que les autres, qui donne naissance aux différentes couleurs qu'on y remarque. (*Voyez* Couleur.)

Il importe d'observer sur la réflexion du fluide lumineux, qu'il ne frappe pas les parties solides des corps, lorsqu'il en est réfléchi, mais qu'il se réfléchit en vertu d'une force qui, agissant à une certaine distance des corps, renvoie les rayons lumineux avant qu'ils soient parvenus à leur surface. Cette opinion révoltante au premier abord, a été fortement appuyée par *Newton;* et les motifs qui l'ont fait naître nous paroissent assez puissans pour déterminer notre adhésion.

1°. Si l'on donne à des corps tout le poli dont ils sont susceptibles, leur surface, considérée à la faveur du microscope, présente une infinité de sillons qui, quoique petits, sont néanmoins d'une grandeur considérable par rapport au fluide lumineux : d'où il résulte que la réflexion sur la surface de ces corps est nécessairement irrégulière; et, puisque l'observation nous apprend qu'ils réfléchissent régulièrement le fluide lumineux, il faut conclure que la réflexion se fait à une petite distance de la surface, où les irrégularités diminuent et s'évanouissent presqu'entièrement.

2°. Une glace renferme dans son épaisseur un grand nombre de rangées de parties solides : d'où il résulte que si la réflexion du fluide lumineux étoit produite par les parties solides des corps, des rayons lumineux devroient être réfléchis par chacune de ces rangées, et conséquemment que nous devrions apercevoir autant d'images du même objet qu'il y a de rangées; cependant on ne voit que deux images, dont l'une se forme sur la partie antérieure de la glace, et l'autre sur la partie postérieure.

3°. Si le fluide lumineux frappe obliquement un morceau de verre in-

mobile dans l'air, on aperçoit deux images de l'objet ; mais si, au-dessous du verre on met un vase plein d'eau ou d'huile, on ne voit plus qu'une seule image : d'où il résulte que les rayons qui, dans le premier cas étoient réfléchis par la surface postérieure du verre, ne le sont plus dans le second. D'où peut provenir ce changement ? si ce n'est de l'eau ou de l'huile dont la vertu attractive pour le fluide lumineux, l'emportant sur celle de la surface postérieure du verre pour ce même fluide, le force à continuer sa route.

4°. Si l'on fait tomber le fluide lumineux sur du verre, il est entièrement réfléchi, et aucun rayon ne passe dans l'air, lorsque dans le verre le fluide lumineux fait l'angle d'incidence plus grand que 40 degrés ; mais il passe en partie dans l'air, si on diminue son obliquité. Comment concevoir que le fluide lumineux, qui passe du verre dans l'air sans frapper des parties solides, ira tout entier frapper des parties solides si on augmente un peu son obliquité, puisque l'un et l'autre milieu offrent des passages suivant toutes sortes de directions ?

5°. Si l'on fait tomber dans une chambre obscure un rayon solaire sur un prisme, il en résulte des rayons élémentaires de différentes couleurs. Maintenant, si ces rayons élémentaires tombent successivement sur un second prisme, situé à une très-grande distance du premier, avec une même obliquité, le second prisme peut être tellement incliné aux rayons incidens, qu'il réfléchisse tous les rayons bleus, et qu'il prête passage aux rayons rouges. Or, si la réflexion était causée par les parties de l'air ou du verre, on pourroit demander d'où vient qu'à la même obliquité d'incidence les rayons bleus frappent ces parties de manière qu'ils se réfléchissent, et que les rouges trouvent assez de pores pour passer à travers le prisme en assez grande quantité.

6°. Il n'y a point de réflexion sensible au point où deux verres se touchent ; et cependant on ne voit pas d'où vient que les rayons ne frappent point les parties du verre, lorsqu'il est contigu à un autre verre, avec autant de force que lorsqu'il l'est à l'air.

7°. Si l'on fait tomber successivement les rayons rouges et bleus qui ont été séparés par le prisme sur une lame transparente, dont l'épaisseur croît en proportion arithmétique continue, telle qu'une lame d'air entre deux verres, dont l'un soit plan et l'autre un peu convexe, la même lame réfléchira dans la même partie tous les rayons d'une même couleur, et prêtera passage à tous ceux d'une couleur différente ; mais elle réfléchira dans ses différentes parties les rayons d'une seule et même couleur à une certaine épaisseur, et leur donnera passage à une autre, et ainsi alternativement. Or, comment imaginer que, dans un endroit, les rayons bleus, par exemple, rencontrent fortuitement les parties solides, et les rouges les pores du corps ; et que dans un autre endroit, où le corps a une épaisseur différente, les rayons bleus frappent ses pores, et les rouges ses parties solides.

Si l'on demande comment quelques rayons sont réfléchis et d'autres transmis, et pourquoi ils ne se réfléchissent pas tous également, en supposant que la réflexion vienne de l'action de toute la surface, *Newton* répond qu'il y a dans les rayons lumineux certaines

vibrations imprimées par l'action du corps lucide qui les envoie, ou par celle des corps qui les réfléchissent, et qui fait que les rayons, dans cette partie de la vibration, qui concourt avec le mouvement des parties du corps, entrent dans le corps, y sont refractés et transmis, tandis que ceux qui sont dans la partie contraire de leur vibration se réfléchissent. (*Voy.* Couleurs et Fluide lumineux.)

Mallebranche partage l'opinion de Newton sur la nature et la propagation du fluide lumineux. Il pense, comme lui, que ce ne sont point les parties solides des corps qui réfléchissent les rayons lumineux, et les raisons qu'il en donne sont les mêmes que celles que nous venons d'exposer.

RÉFLEXION, lorsqu'il s'agit de miroirs, est le retour d'un rayon lumineux de la surface polie d'un miroir, d'où il est repoussé. (*Voy.* Miroir.)

Le rayon qui est ainsi renvoyé se nomme *rayon réfléchi*, et le point du miroir où son retour commence, s'appelle *point de réflexion.*

Loix générales de la réflexion.

1°. Lorsqu'un rayon lumineux est réfléchi par un miroir, quelle que soit sa forme, l'angle d'incidence est toujours égale à l'angle de réflexion.

Cette loi est fondée sur l'expérience : car si l'on fait tomber par un petit orifice un rayon solaire sur un miroir renfermé dans une chambre obscure, on le voit se réfléchir et faire l'angle de réflexion à très-peu près égal à celui d'incidence.

Il n'appartient qu'aux corps parfaitement élastiques de faire l'angle de réflexion parfaitement égal à celui d'incidence (*Voyez* Élasticité et Choc des corps élastiques) : le fluide lumineux est donc parfaitement élastique ; ou pour parler avec plus d'exactitude, c'est celui de tous les corps que nous offre la nature, qui approche le plus de l'élasticité parfaite.

2°. Chaque point d'un miroir réfléchit les rayons qui tombent sur lui de toutes les parties d'un objet. Et comme les différens rayons qui partent d'un objet lumineux, ne peuvent point se réfléchir du même endroit d'un miroir vers le même point, il s'ensuit que les rayons qui viennent des divers points d'un objet se séparent après la réflexion, et montrent chacun le point d'où ils sont partis. De là vient que les rayons réfléchis par les miroirs représentent l'image des objets qui sont placés vis-à-vis. De là vient aussi que les images des objets ne se peignent point sur les corps dont la surface n'est point polie, parce qu'ils réfléchissent le fluide lumineux, de manière qu'ils confondent les rayons par leurs éminences et leurs cavités.

3°. Si l'œil et le point lumineux changent mutuellement de place, le rayon se réfléchira vers l'œil en prenant le même chemin qu'auparavant. Car le rayon qui étoit auparavant rayon réfléchi devient rayon incident ; et puisqu'il doit se réfléchir sous le même angle que celui sous lequel il tombe, celui qui étoit auparavant rayon incident deviendra rayon réfléchi.

4°. Le plan de réflexion, c'est-à-dire le plan où se trouvent les rayons incidens et réfléchis, est perpendiculaire à la surface du miroir ; et dans les miroirs sphériques, il passe par le centre. Pour se convaincre de l'existence de cette loi, il suffit de remar-

quer que la réflexion doit se faire dans le plan où tombe la ligne perpendiculaire au plan, puisque c'est dans la direction de cette ligne que le rayon est repoussé par le miroir.

La réflexion a des lois particulières qui dépendent de la forme des miroirs réfléchissans. Ces lois sont exposées avec détail aux articles MIROIR PLAN, MIROIR CONCAVE, MIROIR CONVEXE. (*Voyez* ces mots.)

RÉFLEXION (Cadran à). C'est une espèce de cadran solaire qui indique les heures par le moyen d'un miroir plan, situé de manière qu'il réfléchit les rayons solaires au haut d'un plafond où les heures sont tracées.

Les rayons solaires qui tombent sur un cadran à réflexion, ont leur direction de bas en haut, tandis que ceux qui tombent sur les cadrans ordinaires sont dirigés de haut en bas. Ainsi un cadran à réflexion, soit horizontal, soit vertical, soit incliné, n'est autre chose qu'un cadran horizontal, vertical ou incliné, tracé à l'ordinaire, et dont la surface est opposée au soleil : d'où il suit que pour tracer de pareils cadrans, on peut les décrire d'abord sur le papier à l'ordinaire, comme si l'on vouloit faire un cadran direct, en observant seulement d'écrire les heures avant midi à gauche de la méridienne, et les autres à droite ; on renverse ensuite le papier, de manière que les heures qui étoient à droite se trouvent à gauche.

Telle doit être la construction de ces cadrans, lorsque la surface du miroir plan, qui leur renvoie les rayons, est entièrement exposée au soleil, et éclairée par cet astre.

REFLUX. On appelle reflux la descente de la marée, ou le mouvement opposé au flux. (*Voyez* FLUX et REFLUX.)

RÉFRACTÉ (Mouvement). *Voy.* MOUVEMENT RÉFRACTÉ.

RÉFRACTÉ. On appelle rayon réfracté celui qui passe obliquement d'un milieu dans un autre de différente densité, parce qu'au point de contact des deux milieux, il souffre une déviation, de manière que sa nouvelle direction fait un angle avec la première. (*Voyez* RÉFRACTION DU FLUIDE LUMINEUX.)

On appelle aussi réfracté le mouvement d'un corps quelconque qui passe obliquement d'un milieu dans un autre de différente densité. (*Voy.* RÉFRACTION.)

REFRACTION. C'est le changement de direction qui arrive à un corps, lorsqu'il tombe obliquement d'un milieu dans un autre, qu'il pénètre plus ou moins facilement ; ce qui fait que le mouvement de ce corps devient plus ou moins oblique qu'il n'étoit auparavant.

Voici ce que nous apprend l'expérience au sujet de la refraction :

1°. Si un corps sphérique, une balle, par exemple, mise en mouvement dans l'air, tombe perpendiculairement sur la surface de l'eau, elle continue à se mouvoir suivant la même direction.

2°. Si la balle mise en mouvement dans l'air frappe obliquement la surface de l'eau, elle abandonne sa route rectiligne, et s'éloigne de la perpendiculaire à la surface qui sépare les deux milieux.

3°. La refraction se fait en sens contraire si la balle passe de l'eau

dans l'air, ou en général d'un milieu dans un autre dont la densité est moindre.

Ces faits donnés par l'expérience font voir que la refraction dépend de deux conditions absolument essentielles. La première est le passage du mobile d'un milieu dans un autre plus ou moins résistant. La seconde est l'obliquité d'incidence de la part du mobile.

Pour saisir la raison de ces différens phénomènes il importe de remarquer que lorsqu'on lance une balle perpendiculairement à la surface de l'eau, elle se trouve successivement dans l'air et dans l'eau ; et elle n'éprouve de résistance de la part de ces milieux que sur son hémisphère inférieur. Tant qu'elle est dans l'air que nous supposons en repos et d'une densité uniforme, les résistances qu'elle éprouve d'une part, sont compensées par celles qu'elle éprouve de l'autre ; sa vitesse est également diminuée dans tous ses points, et conséquemment la direction du mouvement de son centre ne doit souffrir aucune atteinte ; on peut dire la même chose, quand on considère la balle entièrement plongée dans l'eau ; seulement la résistance de ce second milieu est plus grande que celle du premier ; elle retarde davantage la vitesse du mobile ; mais elle ne le détourne point de sa première direction, puisqu'elle agit également de toutes parts. Le même raisonnement s'applique au passage du mobile de l'air dans l'eau ; car quand le mobile commence à s'immerger, l'eau résiste directement au point de contact, suivant une direction qui passe par le centre du mobile. A mesure qu'il s'immerge davantage, les résistances qu'il éprouve d'un côté sont compensées par celles qu'il éprouve de l'autre : elles se font donc équilibre, et cet équilibre conserve au centre sa direction primitive ; d'où il résulte que l'obliquité d'incidence de la part du mobile, est une condition absolument essentielle à la réfraction ; puisque sans elle, le mobile continue son mouvement dans sa première direction, quoiqu'il passe d'un milieu dans un autre de différente densité.

Il n'en est pas de même si le mobile se présente obliquement à la surface qui sépare les deux milieux. Tant qu'il est entièrement dans l'air, les obstacles qui se présentent à son hémisphère antérieur agissent également de tous côtés, et cette égalité conserve au mouvement de son centre la direction rectiligne ; mais quand il passe de l'air dans l'eau, ce même hémisphère, pendant tout le temps de son immersion, rencontre des obstacles plus difficiles à vaincre d'un côté que de l'autre. Car le point de la surface du mobile qui est le premier en contact avec l'eau, éprouve plus de résistance que n'en éprouve son correspondant, qui ne rencontre encore que de l'air. Or un mobile se porte toujours du côté où il trouve moins de résistance. L'équilibre étant rompu entre les obstacles de part et d'autre, le centre du mobile se porte du côté des plus foibles et commence à s'écarter de sa première direction. La vitesse du mobile étant ralentie de plus en plus par son immersion dans l'eau, et le mobile éprouvant toujours plus de résistance d'un côté que de l'autre, jusqu'à ce que son hémisphère antérieur soit entièrement plongé, son centre abandonne de plus en plus sa première direction, et descend par une petite courbe dont le dernier élément commence la nouvelle direction ; ce qui l'éloigne de la

perpendiculaire à la surface qui sépare les milieux, et rend conséquemment l'angle de réfraction plus grand que l'angle d'incidence.

Si le mobile passoit d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare, la courbe seroit tournée en sens contraire, ce qui rapprocheroit la nouvelle direction de la perpendiculaire à la surface qui sépare les milieux, et rendroit conséquemment l'angle de réfraction plus petit que l'angle d'incidence.

La réfraction produit des effets variables suivant le degré d'obliquité avec lequel le mobile arrive au milieu refringent, suivant le degré de densité de ce milieu; enfin, suivant la grandeur du mobile et l'intensité de la vitesse qui l'anime.

La réfraction est nulle lorsque la direction du mobile est perpendiculaire à la surface du milieu refringent; elle commence avec l'obliquité d'incidence, et elle augmente proportionnellement à cette obliquité. Il arrive cependant que quand l'obliquité d'incidence passe une certaine limite, le mobile ne pénètre point le milieu, et il se réfléchit au lieu de souffrir une réfraction. C'est ce qui arrive aux petites pierres qu'on lance avec roideur sur la surface de l'eau; c'est ce qui arrive à un boulet de canon tiré très-obliquement à la surface d'un liquide.

L'intensité de la réfraction dépend aussi (toutes choses égales d'ailleurs) de la densité plus ou moins grande du milieu refringent, de la grandeur du mobile et de la vitesse qui l'anime: d'où il suit que, pour mesurer la réfraction, il faut avoir égard, 1°. au degré d'obliquité avec lequel le mobile arrive au milieu refringent; 2°. au degré de densité de ce milieu; 3°. à la grandeur du mobile; 4°. à la vitesse qui l'anime. Ces différents éléments combinés entr'eux donnent l'intensité de la réfraction.

Si un mobile qui auroit, par exemple, la figure d'un parallélogramme rectangle, et qui viendroit frapper la surface du nouveau milieu, de manière que sa direction fût suivant une de ses diagonales, et que son autre diagonale fût parallèle à la surface du nouveau milieu, ce corps ne souffriroit dans son passage aucune réfraction, quoiqu'il entrât obliquement; et il se romproit en s'approchant ou en s'éloignant de la perpendiculaire, suivant que sa réfraction seroit en deçà ou en delà de sa diagonale, soit que le milieu où il entre soit plus dense, ou qu'il soit plus rare que celui d'où il vient.

Le parallélogramme dont nous venons de parler souffriroit une réfraction, s'il tomboit perpendiculairement à la surface du nouveau milieu. Ainsi, la loi suivant laquelle il n'y a point de réfraction dans les incidences perpendiculaires, ne doit s'entendre que des corps sphériques, ou, ce qui est la même chose, des corps considérés comme des points, sans avoir égard à leur figure, ou enfin en général des corps symétriques qui tombent perpendiculairement dans le nouveau milieu, suivant une ligne ou plan qui les divise en parties égales et semblables; car il est visible qu'il n'y a point alors de raison pour que le corps s'écarte d'un côté de ce plan plutôt que de l'autre.

RÉFRACTION DU FLUIDE LUMINEUX. Si l'on fait passer obliquement des rayons lumineux d'un milieu dans un autre de différente

densité, ils abandonnent leur route rectiligne, et s'approchent ou s'éloignent de la perpendiculaire au point d'incidence, suivant que le second milieu est plus dense ou plus rare que le premier.

C'est à ce détour, à cette inflexion qu'éprouvent les rayons lumineux dans leur passage d'un milieu dans un autre de différente densité, qu'on a donné le nom de *réfraction*.

CHAPITRE Ier.

De la cause et des lois de la réfraction du fluide lumineux.

Plusieurs physiciens ont regardé, après *Descartes*, comme une loi de la réfraction qui a lieu dans tous les corps et dans tous les milieux, qu'un corps qui passe obliquement d'un milieu qui lui résiste dans un autre où il trouve moins de résistance, se réfracte en s'approchant de la perpendiculaire, et qu'en passant d'un milieu plus rare dans un autre plus dense, il s'éloigne de la perpendiculaire.

On concluoit de là que si les rayons lumineux qui passent de l'air dans l'eau s'approchent de la perpendiculaire, tandis qu'une balle, par exemple, qu'on lance obliquement sur la surface de l'eau s'en éloigne, cela prouve que l'eau résiste moins que l'air au mouvement du fluide lumineux, quoiqu'elle oppose plus de résistance au mouvement de la balle.

Il paroît sans doute naturel de faire dépendre des mêmes principes la réfraction du fluide lumineux et celle des corps solides. Mais si l'on examine avec attention les phénomènes auxquels la réfraction du fluide lumineux donne naissance, il est aisé de voir qu'ils diffèrent beaucoup de ceux qui accompagnent la réfraction des corps solides.

L'expérience fait voir que la réfraction d'un rayon lumineux qui a traversé le verre d'un récipient, augmente à mesure que les coups de piston raréfient l'air contenu dans le récipient. Dira-t-on que la machine pneumatique augmente l'embarras du milieu qu'elle raréfie, et que le rayon ne doit jamais éprouver plus de résistance que lorsque le récipient est purgé d'air autant qu'il est possible? Les Cartésiens sont sans doute forcés à cette conséquence, et ils ne peuvent se dispenser d'admettre que les corps les plus denses sont ceux qui opposent le moins de résistance au fluide lumineux.

A cette difficulté s'en joint une autre. Si la résistance du milieu cause la réfraction du fluide lumineux, comme elle cause la réfraction des corps solides, il suit qu'un rayon qui souffre plusieurs réfractions, doit perdre sensiblement de son mouvement, et qu'il le perdra même entièrement, comme il arrive à un corps solide qui traverse un fluide. Or, l'expérience contrarie cette conclusion; et s'il arrive qu'un rayon qui traverse plusieurs milieux répande sensiblement moins de clarté, il n'en faut attribuer la cause qu'à la perte réelle de quelques-unes de ses parties, qui, après diverses réflexions, se combinent avec les particules solides du milieu; celles de ses parties qui échappent à la combinaison continuent leur route avec toute leur force primitive.

La réfraction du fluide lumineux prend naissance dans l'attraction plus forte qu'exerce sur le rayon le milieu plus dense, dont il s'approche ou qu'il

est sur le point de quitter; et cette attraction est soumise aux mêmes lois que celle qui anime les plus petites molécules de matière, elle est très-grande au contact, et diminue subitement en s'éloignant des corps, de manière que son action est nulle à une distance sensible.

Soit X le milieu plus dense (*fig.* 131, *pl.* 17), Z le milieu plus rare, et EF la surface qui sépare les milieux. Le fluide lumineux est attiré par toutes les molécules de matière : donc si nous représentons la distance à laquelle ces molécules exercent leur action par celle qui se trouve entre les lignes EF, GH, il est clair que le rayon lumineux qui se trouve entre ces lignes est attiré par le milieu plus dense X, et même perpendiculairement à la surface qui sépare les milieux; car les actions obliques sont semblables, égales de toutes parts, et s'exercent toujours perpendiculairement à la surface.

Les molécules du milieu X, les plus voisines de la surface EF qui sépare les milieux, sont les seules qui exercent leur action sur le fluide lumineux, à la distance à laquelle la ligne GH est donnée : d'autres agissent avec celles-ci à une distance moindre, en sorte que la vertu attractive augmente à mesure que la distance diminue.

Soit dans le milieu plus dense X la ligne IL, située à la même distance de EF, que GH dans le milieu Z, et supposons que le fluide lumineux traverse le milieu X : il sera attiré de toutes parts par les molécules du milieu, dont les distances du fluide lumineux sont moindres que la distance qui sépare EF et GH, puisqu'on suppose qu'à cette distance le fluide lumineux est attiré par les molécules du milieu X.

Tant que le fluide lumineux est entre EF et IL, la force qui attire vers IL est supérieure, parce que les molécules attirent en plus grand nombre vers cette partie; mais le nombre des molécules qui agissent en sens contraire augmentant, c'est-à-dire, la distance de EF augmentant, la force vers IL diminue jusqu'à ce que dans la ligne même IL, le fluide lumineux soit également attiré de tous côtés, et cela a aussi lieu partout dans le milieu X, au-delà de IL.

Cela posé, faisons tomber obliquement le rayon lumineux A *a* sur la surface qui sépare les milieux, ou plutôt sur la surface GH, où est donné le commencement de l'action par laquelle le fluide lumineux est sollicité vers le milieu X; lorsque le rayon arrive en *a*, il est détourné de sa route rectiligne par la force avec laquelle il est attiré par le milieu X, c'est-à-dire, par laquelle il est sollicité vers ce milieu, suivant une direction perpendiculaire à sa surface. Le rayon se détourne même de sa route rectiligne dans tous ses points, tant qu'il est entre les lignes GH et IL, entre lesquelles agit la force attractive; d'où il résulte que le rayon décrit entre ces lignes la courbe *a b*. Au-delà de la ligne IL, l'action qui détourne le rayon cesse, et conséquemment il continue de se mouvoir en ligne droite par *b* B, selon la direction de la courbe au point *b*.

La distance qui sépare les lignes GH et IL étant très-petite dans la réfraction, on ne fait aucune attention à la partie courbée du rayon, et on le considère comme composé de deux lignes droites A C, C B, qui se joi-

gnent au point C, c'est-à-dire dans la surface qui sépare les milieux.

Menons par le point C la droite N C M, perpendiculaire à la surface E F. La partie A C du rayon dont nous avons parlé s'appelle rayon incident, et la partie C B rayon rompu, brisé ou réfracté.

L'angle A C N est l'angle d'incidence, et l'angle B C M est l'angle de réfraction.

Lorsque le fluide lumineux passe d'un milieu plus rare dans un milieu plus dense, l'angle de réfraction est plus petit que l'angle d'incidence; car ces deux angles seroient égaux, si le rayon A C continuoit de se mouvoir en ligne droite par C D; mais le rayon C B approche davantage de la perpendiculaire C M; c'est pourquoi on dit que la réfraction se fait vers la perpendiculaire.

Si un rayon lumineux passe d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare; il s'écarte de la perpendiculaire, parce que l'attraction du milieu plus dense, exercée sur le rayon, est la même, soit qu'il passe d'un milieu plus rare dans un plus dense, ou d'un milieu plus dense dans un plus rare; d'où il résulte que si B C est un rayon incident, C A sera un rayon réfracté, et conséquemment que le rayon se meut par les mêmes lignes, de quelque côté qu'il parte.

Il suit de là que si deux rayons passent, l'un d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare, l'autre d'un milieu plus rare dans un plus dense, et que l'angle de réfraction de celui-ci soit égal à l'angle d'incidence de l'autre, les autres angles d'incidence et de réfraction seront égaux entre eux.

Pour rendre cette conclusion plus sensible, soit X (*fig.* 132, *pl.* 17) un milieu terminé par des surfaces parallèles E F, H L, qui le séparent des deux côtés du même milieu Z. Nous supposons le milieu X plus dense; les résultats seroient les mêmes si on le supposoit plus rare. Le fluide lumineux entre par A C, est réfracté par C B, et sort par B G. Menons par C et par B les perpendiculaires N C M, P B O, les angles M C B, C B O alternes internes, sont égaux. Donc, à cause de la force attractive qui agit des deux côtés de la même manière, les angles A C N, P B G sont aussi égaux; or, l'angle M C B est l'angle de réfraction dans la première réfraction, et l'angle C B O est l'angle d'incidence dans la seconde. Donc, les deux autres angles sont égaux.

Il suit de là qu'un rayon lumineux conserve sa direction, s'il traverse un milieu terminé par des surfaces parallèles; car l'inflexion qu'il souffre vers un côté on à l'entrée, est parfaitement semblable à l'inflexion qu'il éprouve vers le côté opposé à la sortie. Les rayons A C, B G sont donc également inclinés sur les parallèles M N, O P, et conséquemment ils sont parallèles entre eux.

Si un rayon lumineux tombe perpendiculairement sur la surface qui sépare les deux milieux, il n'est pas détourné de sa route rectiligne par la force attractive du milieu plus dense; car cette force agit alors dans la direction du mouvement du rayon.

L'attraction du milieu plus dense a fixé jusqu'ici exclusivement notre attention, parce qu'elle a plus de vertu et d'énergie. Il ne faut pourtant pas négliger l'action du milieu plus rare; car elle diminue l'action du milieu plus dense, qui devient d'autant plus foible

sur le fluide lumineux, que les milieux diffèrent moins en densité : de là vient sans doute que la réfraction est nulle, lorsque les milieux ont même densité, et qu'elle est d'autant plus grande, que les densités admettent entr'elles une différence plus sensible.

Quelle que soit l'obliquité ou l'inclinaison d'un rayon lumineux, qui passe d'un milieu dans un autre, de différente densité, le rapport du sinus de l'angle d'incidence au sinus de l'angle de réfraction, est constant et invariable.

Cette loi, que donne l'expérience, se déduit avec facilité de l'accélération que fait naître la force attractive. Pour cela, il importe de remarquer que, quoique l'action d'un corps sur le fluide lumineux, soit toujours dirigée perpendiculairement à sa surface, cependant l'accélération de la vitesse d'un rayon lumineux dans le passage d'un milieu plus rare dans un milieu plus dense, ou le retard dans le passage d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare, sont les mêmes. Car, quoique l'accélération ou le retard soit moindre, lorsque le mouvement est plus oblique, leur durée est plus longue, ce qui fait une compensation : d'où il résulte qu'il y a un rapport constant entre les vitesses d'un rayon lumineux dans deux milieux donnés.

Cela posé, soit AC (*fig.* 133, *pl.* 17) la vitesse du rayon incident, que je décompose en AO parallèle, et EO perpendiculaire à la surface EF, qui sépare le milieu Z du milieu plus dense X. La vitesse parallèle CO n'est point altérée par l'attraction du milieu X, qui augmente exclusivement la vitesse verticale OC. Exprimons cette augmentation de vitesse par RS ; prenons sur CF, CV=AO; et menons AQ perpendiculaire à EF, nous aurons QC=CV. Tirons CR=OC, et ajoutons-y RS; alors, après son immersion dans le milieu X, le rayon sera animé par les forces CS et CV, qui, combinées, feront décrire au rayon la diagonale CB, du parallélogramme construit sur les directions de ces forces : CB exprimera donc la vitesse et la direction du rayon, après son immersion dans le milieu X. Décrivons maintenant du centre C, avec le rayon CA, un cercle qui coupera CB en T, et, de ce point, menons TR perpendiculaire sur CS ; nous aurons BC : CT :: BS : TR; mais CT=CA et BS=CV=AO : donc BC : CA :: AO : TR : c'est-à-dire que la vitesse du rayon, après la réfraction, est à sa vitesse, avant la réfraction, comme le sinus de l'angle d'incidence est au sinus de l'angle de réfraction. Et comme les lignes CA, BC doivent être constamment les mêmes, il s'ensuit que le rapport entre les sinus AO, TR, est constant et invariable.

L'angle DCM est égal à l'angle d'incidence ACN (*fig.* 131, *pl.* 17). Si nous décrivons un quart de cercle FDM, le sinus de cet angle est D *o*, tandis que le sinus de l'angle de réfraction BCM est TR. Si nous concevons le cercle décrit du centre C par le point V, les lignes BC, DC sont les cosécantes des angles de réfraction et d'incidence ; mais BC : TC ou DC :: BS ou D *o* : TR : Donc, les cosécantes des angles de réfraction et d'incidence sont en raison inverse des sinus de ces mêmes angles.

Jusqu'ici nous avons considéré un rayon lumineux dans son passage d'un milieu plus rare dans un milieu plus

dense ; mais le même rapport constant des sinus a lieu dans le passage contraire du rayon ; car les angles ACN, MCB (*fig.* 133, *pl.* 17) ne changent point, quel que soit le rayon incident AC ou BC. Si BC représente la vitesse du rayon incident, CA représentera celle du rayon réfracté ; car la vitesse du rayon qui passe de X en Z est retardée de la même manière par la force attractive vers le milieu X, qu'elle est accélérée dans le mouvement contraire.

Puisque toutes les molécules des corps agissent sur le fluide lumineux, la force réfringente des corps doit suivre le rapport de leur densité, lorsque l'action de chaque molécule est la même. Cela a lieu dans l'air, le verre commun, le cristal de roche, le sulfate de chaux, etc.

Les molécules de plusieurs corps différents exercent une action différente sur le fluide lumineux ; mais on peut les rapporter à différentes classes, dans chacune desquelles la force réfringente des corps est proportionnelle à leur densité. Nous venons d'indiquer une de ces classes ; les corps combustibles en forment une autre, à laquelle nous rapportons le camphre, l'huile d'olive, l'huile de lin, l'ambre, le soufre, l'alcool, le diamant, et autres corps semblables.

Dans tous ces corps, la force réfringente de toutes les molécules est sensiblement égale, mais beaucoup plus grande que celle qui a lieu dans la classe précédente.

Ce que nous avons dit dans ce chapitre nous fournit l'explication des phénomènes suivans :

1°. Un bâton droit qui se trouve en partie et obliquement dans l'eau, paroît rompu, car la partie immergée est vue par des rayons qu'elle réfléchit, et qui, avant de parvenir à l'œil, passent obliquement de l'eau dans l'air, c'est-à-dire, d'un milieu plus dense dans un milieu plus rare : donc ils s'éloignent de la perpendiculaire à la surface de l'eau ; donc la partie du bâton immergée paroît s'approcher de la surface de l'eau, et semble conséquemment former un angle avec la partie non immergée, ce qui fait que le bâton paroît rompu.

2°. Pour des raisons semblables, une pièce d'argent placée dans un verre nous paroît s'élever à mesure qu'on verse dans ce vase une plus grande quantité d'eau.

3°. C'est encore la réfraction qui nous fait voir les astres plus haut qu'ils ne sont réellement.

CHAPITRE II.

De la réfraction du fluide lumineux, lorsque les milieux sont séparés par une surface plane.

Les surfaces qui séparent les milieux peuvent varier à l'infini ; celles qui sont planes ou sphériques fixeront exclusivement notre attention. Les rayons peuvent aussi varier à l'infini. Nous n'examinerons que ceux qui sont parallèles, divergens ou convergens.

Parmi les rayons convergens ou divergens, nous nous bornerons à considérer ceux qui sont peu dispersés, c'est-à-dire qui, en passant d'un milieu dans un autre, occupent un très-petit espace dans la surface des milieux. Si, parmi ces rayons, il y en a un qui soit perpendiculaire à cette surface, on dit que les rayons sont droits ; dans tout autre cas, on dit qu'ils sont obliques.

Si des rayons parallèles passent d'un milieu quelconque dans un autre de différente réfrangibilité, séparés par une surface plane, ils sont encore parallèles, parce qu'ils sont tous également réfractés.

Supposons à présent que les rayons divergens RC, R*b*, R*a* partant du point R, (*fig.* 134, *pl.* 18) traversent le milieu Z séparé par le plan ES du milieu X plus réfringent que le premier, le rayon RC que nous supposons perpendiculaire à la surface ES ne se détourne pas de sa route rectiligne; il continue à se mouvoir par CG. Les rayons R*b*, R*a* souffrent, vers les perpendiculaires que nous concevons menées des points *b* et *a* sur la surface ES, une réfraction qu'il est facile de déterminer.

Soit RM un rayon partant de R; ORC la perpendiculaire par le point R à la surface qui sépare les milieux; on prend MO, qui soit à MR comme le sinus d'incidence est au sinus de réfraction, c'est-à-dire, comme la cosécante de réfraction est à la cosécante d'incidence. Appliquant cette ligne MO du point M dans l'angle MCR, on détermine le point O, d'où il faut mener par M la droite MN, qui sera coïncidente avec le rayon réfracté; car, menons au point M la ligne YMV perpendiculaire sur le plan ES, l'angle d'incidence est VMR, et l'angle de réfraction est YMN = VMO. Si du point M pris pour centre, la ligne MC étant prise pour rayon, nous concevons que l'on décrive un cercle, les lignes MO, MR sont les cosécantes des angles de réfraction et d'incidence; d'où il résulte que MN est le rayon réfracté.

En raisonnant de la même manière, on déterminera la réfraction des rayons divergens qui sont directs et peu dispersés, tels que RC, R*b*, R*a*; car si l'on suppose R*a*, *ra* dans le même rapport des cosécantes, *a* A sera le rayon réfracté; mais par la supposition, la ligne C*a* est très-courte: donc R*a*, RC, de même que *ra*, *r*C, ne diffèrent pas sensiblement; donc RC, *r*C sont dans le même rapport des cosécantes, et conséquemment le rayon R*b*, de même que les autres rayons peu dispersés, sont réfractés comme s'ils partoient du même point *r*, et ce point *r* est le foyer imaginaire des rayons réfractés.

Il suit de là que lorsque les rayons passent d'un milieu moins réfringent dans un autre plus réfringent, les rayons divergens deviennent moins divergens; et la distance du point lumineux à la surface, est à la distance du foyer imaginaire comme le sinus de réfraction est au sinus d'incidence.

On détermine de même la réfraction des rayons convergens. Soit PQ (*fig.* 134, *pl.* 18) un rayon qui supposant les mêmes milieux Z et X, est dirigé au point donné *f*; faisant passer au point *f* la ligne T*f* DH perpendiculaire à la surface qui sépare les milieux, si QT est à Q*f* comme la cosécante de réfraction est à la cosécante d'incidence, QT sera le rayon réfracté. Cela résulte évidemment de ce qui a été démontré dans le chapitre précédent.

Il suit de là que des rayons droits, peu dispersés et convergens, passant d'un milieu dans un autre plus réfringent, deviennent moins convergens. Des rayons tels que I*i*, L*l*, HD, qui sont dirigés au foyer imaginaire *f*, se rassemblent au foyer vrai F, qui est plus éloigné; il est aisé de s'en

convaincre en raisonnant comme nous l'avons fait sur les rayons divergens.

Ces rayons se meuvent par les mêmes lignes, quel que soit leur point de départ. Ainsi, de ce qui a été démontré du mouvement d'un milieu moins réfringent dans un autre plus réfringent, il est aisé de déduire ce qui regarde le mouvement contraire.

Les rayons partant du point F, (*fig.* 134, *pl.* 18) qui divergent dans un milieu plus réfringent X, se meuvent dans un milieu moins réfringent Z, comme s'ils partoient du point *f*, c'est-à-dire qu'ils deviennent plus divergens. Les rayons convergens qui tendent au point *r* se réunissent au point R, et deviennent plus convergens.

Si ces rayons sont trop dispersés, ils ne se réunissent pas au même point; mais on conçoit un petit espace, par lequel passent les rayons, et qui est d'autant plus grand, que les rayons sont plus dispersés.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici a pour objet les rayons droits divergens ou convergens. Ce qui regarde les rayons obliques étant d'une recherche plus difficile, nous feroit franchir les bornes d'un ouvrage élémentaire.

CHAPITRE III.

De la réfraction du fluide lumineux lorsque les milieux sont séparés par une surface sphérique.

Soient Z et X des milieux séparés par une surface sphérique M B *b*, qui a son centre en C (*fig.* 135, 136, 137, 138, *pl.* 18.) Le milieu Z est supposé moins réfringent que le second.

Un rayon incident qui passe par le centre, ou qui y passeroit s'il étoit prolongé, ne se détourne point de sa route rectiligne; car nous avons vu qu'une surface sphérique peut être regardée comme formée d'une infinité de petits plans qui sont perpendiculaires aux extrémités des diamètres : d'où il résulte que les angles d'incidence et de réfraction sont ceux que les rayons incidens ou réfractés forment avec ces lignes.

Soit N M un rayon incident; pour trouver le rayon réfracté, menons C M par le centre C, et B C D parallèle au rayon N M; prenons le point *d* à volonté, et appliquons dans l'angle M C *d* la ligne *d m*, qui soit à *d* C comme le sinus d'incidence est au sinus de réfraction : le rayon réfracté M D sera parallèle à *m d*.

M C forme avec M D, d'un côté, un angle obtus, et de l'autre un angle aigu. Lorsque *d m* surpasse *d* C, on l'applique dans l'angle obtus; dans le cas contraire on se sert de l'angle aigu : cela arrive toujours dans le passage d'un milieu plus réfringent dans un autre moins réfringent. Si dans ce cas la ligne *d m* n'est pas assez longue pour pouvoir être appliquée dans l'angle, la réfraction est impossible, et le rayon ne passe pas dans le milieu moins réfringent. Alors si, connoissant l'angle d'incidence, on cherche par le calcul l'angle de réfraction, on trouve qu'il est plus grand que l'angle droit : d'où il résulte que la réfraction est impossible.

Cela posé par la construction, *m d* est à *d* C comme le sinus d'incidence est au sinus de réfraction : donc M D est le rayon réfracté, si M D est à D C comme le sinus d'in-

cidence est au sinus de réfraction. Or cette proportion a lieu ; car, dans tout triangle, les sinus des angles sont proportionnels aux côtés opposés, et un angle quelconque a le même sinus que son supplément. Donc dans le triangle MDC les côtés MD, DC sont entre eux comme les sinus des angles MCD ou MCB, et CMD. Ces sinus sont conséquemment comme le sinus d'incidence est au sinus de réfraction : or l'angle MCB est égal à l'angle d'incidence : donc CMD est l'angle même de réfraction, ou son supplément.

Lorsque le point D tombe dans le milieu, dans lequel le rayon incident est donné, comme il arrive quand la convexité de la séparation est du côté du milieu plus réfringent, ce n'est pas la ligne DM, mais son prolongement qui est le rayon réfracté.

De là il est aisé de déduire de quelle manière des rayons droits parallèles, peu dispersés, sont réfractés en passant d'un milieu dans un autre, qui sont séparés par une surface sphérique.

Car le rayon AB ne se détourne pas de sa route rectiligne ; *a b* est réfracté, et devient *b*F ou *b f*, et *b*F est à FC comme le sinus d'incidence est au sinus de réfraction. Mais B*b* étant très-petit, les lignes BF et *b*F sont sensiblement égales ; d'où il résulte que si on détermine le point F de manière que BF soit à FC comme le sinus d'incidence est au sinus de réfraction, F sera le foyer ou le point de dispersion de tous les rayons réfractés parallèles à AB, et qui l'environnent à une petite distance. Ces rayons réfractés sont convergens quand la convexité de la séparation est du côté du milieu moins réfringent ; alors ils concourent en F. Dans la disposition contraire de la surface ils sont divergens, et se meuvent comme s'ils partoient de F.

Si l'on veut examiner séparément tous les cas de la réfraction sans néanmoins la déterminer avec exactitude, il suffit de considérer si la réfraction se fait du côté de la perpendiculaire ou non, et voici les propriétés qu'il est aisé de découvrir.

Lorsque le fluide lumineux passe d'un milieu moins réfringent dans un autre plus réfringent, qui sont séparés par une surface sphérique dont la convexité est tournée vers le premier milieu, les résultats suivans ont toujours lieu.

1°. Les rayons parallèles deviennent convergens.

2°. Les rayons divergens, lorsque le point lumineux est assez éloigné, deviennent aussi convergens ; mais le point lumineux approchant, le foyer s'éloigne, et le point lumineux s'éloignant, le foyer se rapproche.

3°. Le point lumineux peut tellement se rapprocher de la surface qui sépare les milieux, que le foyer s'éloigne à une distance infinie, c'est-à-dire, que les rayons réfractés deviennent parallèles.

4°. Si le point lumineux approche davantage, les rayons réfractés deviendront divergens, mais moins cependant que les rayons incidens.

5°. Si les rayons incidens sont convergens et tendent au centre de la surface sphérique, ils ne souffrent aucune réfraction.

6°. S'ils sont dirigés vers un autre point, ces rayons étant réfractés du côté de la perpendiculaire se courbent de manière que le foyer de ces rayons

convergens est toujours entre le centre de la surface qui sépare les milieux où tendent toutes les perpendiculaires, et le point où tendent les rayons incidens; c'est-à-dire, si le foyer imaginaire des rayons incidens est donné à une moindre distance que le centre, les rayons réfractés sont moins convergens. Si le foyer imaginaire est donné au-delà du centre, les rayons réfractés seront plus convergens.

Supposons à présent que la convexité de la surface sphérique soit tournée du côté du milieu plus réfringent, et que le fluide lumineux passe comme précédemment du milieu moins réfringent dans un autre plus réfringent, on découvre les résultats suivans de la même manière, en considérant que la réfraction se fait vers la perpendiculaire.

1°. Les rayons parallèles deviennent divergens.

2°. Si les rayons sont divergens, et que le point lumineux soit donné dans le centre de la surface qui sépare les milieux, les rayons ne sont point courbés par la réfraction.

3°. Si le point lumineux est moins éloigné de la surface, les rayons réfractés seront moins divergens; mais si le point lumineux est plus éloigné de la surface que le centre, les rayons réfractés sont plus dispersés que les incidens.

4°. Si les rayons sont convergens, et que le foyer imaginaire soit dans le milieu plus réfringent, à une petite distance de la surface qui sépare les milieux, les rayons réfractés deviennent aussi convergens, mais moins que les incidens.

5°. Si le foyer imaginaire des rayons incidens est plus éloigné, c'est-a-dire, s'ils sont moins convergens, les rayons réfractés seront aussi moins convergens, jusqu'à ce que, par l'éloignement du foyer imaginaire, les rayons réfractés deviennent parallèles.

6°. Dans un plus grand éloignement du foyer imaginaire, les rayons réfractés deviennent divergens.

Ce qui regarde le passage d'un milieu plus réfringent dans un autre qui l'est moins, se détermine de la même manière. Et d'abord si la convexité de la surface est tournée du côté du milieu moins réfringent, on trouve les résultats suivans:

1°. Les rayons parallèles, après la réfraction, se rassemblent au foyer.

2°. Les rayons qui partent du point lumineux se réunissent aussi au foyer; le point lumineux approchant, le foyer s'éloigne, et réciproquement.

On peut disposer le point lumineux, en sorte que le foyer soit à une distance infinie, c'est-à-dire, en sorte que les rayons réfractés soient parallèles.

Si le point lumineux approche davantage, les rayons réfractés sont divergens, mais moins divergens que les incidens, lorsque le point lumineux est plus éloigné de la surface que le centre.

Mais si le point lumineux est entre la surface et le centre, les rayons réfractés seront plus divergens.

Si les rayons sont convergens, ils sont dans tous les cas plus convergens.

Il nous reste à considérer les rayons qui passent d'un milieu plus réfringent dans un autre moins réfringent, supposant la surface concave tournée vers le milieu moins réfringent.

Si ces rayons sont parallèles, ils deviennent divergens par la réfraction.

S'ils partent du point lumineux, ils deviennent plus divergens ; et à mesure que le point lumineux approche, ils deviennent de plus en plus divergens.

Les rayons convergens qui tendent au centre de la surface sphérique ne souffrent aucun changement.

S'ils sont plus ou moins convergens, le foyer imaginaire des incidens est toujours entre le centre de la surface qui sépare les milieux, et le foyer des rayons réfractés, qui peut être éloigné à l'infini, de manière que les rayons réfractés soient parallèles.

Tout ce que nous venons de dire regarde exclusivement les rayons droits.

CHAPITRE IV.

Du mouvement du fluide lumineux à travers un milieu plus réfringent, où l'on traite principalement des lentilles.

Le verre est plus dense que l'air, et plus réfringent en raison de sa densité. Suivant la diversité des surfaces qui terminent un verre, le mouvement du fluide lumineux qui le traverse souffre différentes altérations qu'il importe de déterminer. Pour y réussir, il faut considérer des verres environnés d'un milieu moins réfringent, tel que l'air, et terminés par différentes surfaces. En ne considérant que les surfaces planes et sphériques, on en trouve de six classes différentes.

1°. Un verre ou un milieu quelconque peut être plan des deux côtés; 2°. plan d'un côté et convexe de l'autre ; 3°. convexe des deux côtés ; 4°. plan d'un côté et concave de l'autre ; 5°. concave des deux côtés ; 6°. concave d'un côté et convexe de l'autre.

S'il s'agit d'un verre peu épais, il prend dans les cinq derniers cas le nom de lentille de verre (*Voyez* Lentille). Dans le second cas, la lentille se nomme plano-convexe ; dans le troisième cas on l'appelle bi-convexe, ou seulement convexe ; dans le quatrième cas, plano-concave ; dans le cinquième, concave, et enfin dans le sixième, cavo-convexe ou menisque (*Voyez* Menisque). En général, c'est toujours la surface qui est portion d'une plus petite sphère, qui donne le nom à la lentille.

Dans toute lentille, l'axe est la ligne droite, qui est perpendiculaire aux deux surfaces. Lorsque les deux surfaces sont sphériques, l'axe passe par les centres des deux ; mais si l'on en suppose une plane, l'axe lui est perpendiculaire en passant par le centre de l'autre.

Les lentilles régulières sont orbiculaires, et l'axe passe par le centre de la lentille.

Lorsque des rayons lumineux traversent un milieu terminé par deux surfaces planes parallèles, leur direction ne change point. Ce cas se rencontre dans les verres plans.

Ce que nous allons dire du passage du fluide lumineux à travers les lentilles, regarde exclusivement les rayons droits et peu dispersés.

Les rayons lumineux qui passent à travers une lentille convexe, se courbent les uns vers les autres, et cela d'autant plus, que la convexité est plus grande ; au contraire, les rayons qui traversent une lentille concave s'écartent les uns des autres, et cela d'autant plus, que la concavité est plus grande.

Car les rayons qui passent à travers un verre plan ne changent point de direction; mais l'une des surfaces, ou les deux, devenant courbes, la direction des rayons change: ils se courbent davantage du côté de l'axe de la lentille, par la convexité de la surface du verre; et la surface étant concave, ils s'écartent de son axe. Cela est évident dans tous les cas, si l'on compare l'inflexion sur une surface plane perpendiculaire à l'axe, avec l'inflexion sur une surface sphérique; et la différence des inflexions, c'est-à-dire le changement de direction des rayons, augmente avec la distance de l'axe.

De ce principe, il est aisé de déduire les propriétés des lentilles.

1°. Des rayons parallèles passant à travers une lentille convexe, se rassemblent au foyer.

2°. Des rayons divergens, ou le sont moins, ou deviennent parallèles, ou enfin deviennent convergens; dans ce cas, si le point lumineux s'écarte, le foyer se rapproche, et réciproquement. Cela a lieu lorsque le point lumineux est plus éloigné de la lentille que le foyer des rayons parallèles.

3°. Les rayons convergens deviennent plus convergens en sortant de la lentille.

Du même principe, nous déduisons les propriétés des lentilles concaves.

1°. Les rayons parallèles deviennent divergens en passant par une lentille concave.

2°. Ceux qui sont divergens deviennent plus divergens.

3°. Les rayons convergens deviennent quelquefois moins convergens: si, dans ce cas, la convergence des rayons incidens diminue, ils pourront être dirigés, de manière qu'ils soient parallèles en sortant; si alors les incidens deviennent encore moins convergens, ils se disperseront à leur sortie.

RÉFRACTION ASTRONOMIQUE, ou RÉFRACTION DES CORPS CÉLESTES. C'est le changement de direction qui arrive aux rayons de ces corps lumineux, lorsque ces rayons passent dans notre atmosphère: ce qui fait que les astres paroissent plus élevés au-dessus de l'horizon, qu'ils ne sont réellement.

Des observations, faites avec la plus grande précision, ne laissent aucun doute sur l'existence de la réfraction astronomique. La plus simple de toutes ces observations consiste en ce que le soleil et la lune se lèvent plutôt et se couchent plus tard qu'ils ne doivent faire, suivant les tables, et qu'ils paraissent encore sur l'horizon, dans le temps qu'ils doivent être au-dessous.

Les corps célestes ne nous sont visibles que par les rayons lumineux qu'ils nous envoient. Mais, avant de parvenir jusqu'à nous, ces rayons ont à traverser l'atmosphère qui se compose de couches fluides, dont la densité va en croissant jusqu'à la surface de la terre. Ces rayons sortant d'un espace vide ou rempli d'un milieu beaucoup plus rare que l'air, et tombant sur la surface de l'atmosphère, s'approchent de la perpendiculaire. Mais la densité des couches atmosphériques qu'ils traversent augmente de plus en plus: ces rayons s'infléchissent donc toujours en avançant, et parviennent à l'œil, suivant une courbe dont la concavité est tournée vers la terre; et puisque nous rapportons toujours les objets à l'extrémité du rayon visuel prolongé en ligne droite, il est

clair que l'astre sera rapporté à l'extrémité de la tangente à cette courbe, au point où le rayon fait impression sur l'œil de l'observateur : d'où il résulte que, par l'effet de la réfraction, les astres doivent nous paroître plus près du zénith qu'ils ne sont réellement, et conséquemment que, pour réduire les hauteurs apparentes des astres, aux vraies, il est nécessaire d'en retrancher la quantité de la réfraction.

Il suit de ce que nous venons d'établir que nous ne voyons jamais le véritable lever ou coucher du soleil. Nous n'en apercevons que l'image, parce que cet astre est alors enfoncé sous l'horizon.

Les astres qui sont au zénith n'éprouvent aucune réfraction. Ceux qui *sont* à l'horizon souffrent la plus grande réfraction possible. La réfraction diminue continuellement depuis l'horizon jusqu'au zénith; et cela vient de ce que, dans le premier cas, les rayons sont perpendiculaires, qu'ils sont plus obliques dans le second, et que cette obliquité va toujours en décroissant dans le troisième.

Le soleil et les étoiles souffrent la même réfraction quand ils sont également élevés au-dessus de l'horizon; car les rayons incidens ont les mêmes inclinaisons à hauteurs égales : mais les sinus des angles de réfraction sont aux sinus des angles d'inclinaison, dans un rapport constant. Donc, etc.

Tychobrahé, qui a le premier déduit de ses observations les réfractions du soleil, de la lune et des étoiles fixes, fait les réfractions solaires beaucoup plus grandes que celles des étoiles fixes, et les réfractions lunaires quelquefois plus grandes, quelquefois plus petites que celles des étoiles.

La Hire a donné une table des réfractions des corps célestes, dans leurs divers degrés d'élévation, fondée sur des observations précises.

Bouguer a ensuite modifié la table de *La Hire*, et il en est résulté une nouvelle table, qui éprouvera sans doute de nouvelles modifications, jusqu'à ce qu'on puisse apprécier avec exactitude tous les élémens qui se combinent dans la production des réfractions astronomiques.

On sait par des expériences exactes que, donnée même température, la force réfractive de l'air est en raison directe de sa densité. Mais, donnée même densité, cette force varie-t-elle avec la température ? L'état hygrométrique de l'air a-t-il quelque influence sur les réfractions astronomiques ? Telles sont les questions qu'il importe de résondre, pour mesurer avec une certaine précision les réfractions astronomiques. *Laplace* y a répondu dans sa *Mécanique céleste*, et dans son *Exposition du système du monde*.

Il fait voir 1°. que l'influence de l'humidité sur les réfractions est tout-à-fait insensible, parce que si la force réfractive de la vapeur aqueuse l'emporte sur celle de l'air, cet excès est compensé presque exactement par sa densité qui est moindre.

2°. Il montre l'inexactitude de toutes les lois proposées jusqu'ici, pour déterminer la diminution qu'éprouve la chaleur, à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère; il en donne une autre, dans laquelle il s'assujétit à représenter à la fois les observations des réfractions, celles du baromètre sur les montagnes, et les expériences faites directement sur cette diminution dans les ascensions aérostatiques.

3°. Il considère d'abord la réfraction lorsque la hauteur apparente des astres excède douze degrés; et il prouve qu'elle ne dépend alors que de l'état du baromètre et du thermomètre dans le lieu de l'observateor; ce qui le conduit à une méthode simple pour construire une table de réfractions, depuis douze degrés de hauteur apparente jusqu'au zénith, intervalle dans lequel se font presque toutes les observations astronomiques.

4°. Il fait voir qu'au-dessous de douze degrés de hauteur apparente, il importe d'avoir égard aux variations de densité et de température des diverses couches atmosphériques que le rayon traverse; et la solution de ce problème lui donne lieu de développer des procédés d'analyse très-ingénieux. (*Voyez* le dernier volume de la *Mécanique céleste*, et l'*Exposition du système du monde*, chapitre qui traite des réfractions astronomiques.)

RÉFRACTION DE HAUTEUR. C'est l'arc d'un cercle vertical, dont la hauteur d'un astre est augmentée par la réfraction.

RÉFRACTION DE DÉCLINAISON. C'est un arc de cercle de déclinaison, dont la déclinaison d'un astre est augmentée ou diminuée par la réfraction. (*Voyez* Déclinaison.)

RÉFRACTION D'ASCENSION. C'est un arc de l'équateur, dont l'ascension d'un astre, soit droite, soit oblique, est augmentée ou diminuée par la réfraction. (*Voyez* Degrés d'ascension.)

RÉFRACTION DE LONGITUDE. C'est un arc de l'ecliptique, dont la longitude d'un astre est augmentée ou diminuée par le moyen de la réfraction. (*Voyez* Longitude.)

RÉFRACTION DE LATITUDE. C'est l'arc d'un cercle de latitude, dont la latitude d'un astre est augmentée ou diminuée par l'effet de la réfraction. (*Voyez* Latitude.)

RÉFRACTION (Cadrans à). Ce sont ceux qui indiquent les heures par le moyen d'un fluide transparent, qui prête passage aux rayons du soleil. (*Voyez* Cadran.)

Pour décrire ces sortes de cadrans, on prend sur le contour d'un vase un point quelconque, pour être le centre du cadran; on applique sur les bords du vase un cadran horizontal qui ait ce même centre, en déterminant la ligne méridienne sur les bords du vase, et on y marque aussi les autres lignes horaires; on ôte ensuite le cadran horizontal, et on place un fil depuis le centre dans un plan perpendiculaire à la ligne méridienne, ensorte qu'il fasse avec cette ligne un angle égal à la latitude du lieu, et que, conséquemment, le fil représente l'axe de la terre. On remplit ensuite le vase d'un liquide, et, avec une bougie allumée, on fait ensorte que le fil jette son ombre successivement sur tous les points horaires situés sur les bords du vase; l'ombre de ce même fil au fond du vase donnera les véritables lignes horaires, dans chacune desquelles on marquera deux ou plusieurs points pour les tracer; on effacera ensuite, si l'on veut, les lignes horaires qu'on avoit d'abord tracées sur les bords du vase, par le moyen du cadran horizontal; et enfin, si l'on oriente le vase de manière que sa méridienne répondo à la méridienne du lieu, le cadran qui est tracé au

fond du vase indiquera les heures, lorsque le vase sera plein du même liquide dont on l'avoit rempli avant d'effectuer la construction du cadran. (*Voyez* CADRAN.)

RÉFRANGIBILITÉ. C'est la disposition qu'ont les corps à abandonner leur route rectiligne, lorsqu'ils passent obliquement d'un milieu dans un autre de différente densité.

Les corps solides se réfractent ordinairement, en s'éloignant de la perpendiculaire à la surface qui sépare les deux milieux, lorsqu'ils passent d'un milieu dans un autre plus dense que le premier; ils se réfractent, en s'approchant de cette perpendiculaire dans leur passage d'un milieu, dans un autre moins dense que le premier. (*Voyez* RÉFRACTION.)

Le contraire arrive aux rayons lumineux. Ils se réfractent en s'approchant de la perpendiculaire, lorsqu'ils passent obliquement d'un milieu dans un autre plus dense que le premier; ils se réfractent en s'éloignant de cette perpendiculaire, s'ils passent d'un milieu dans un autre moins dense. (*Voyez* RÉFRACTION DU FLUIDE LUMINEUX.)

La belle théorie que nous devons à *Newton* sur l'origine des couleurs, a pour base la diverse réfrangibilité dont jouissent les rayons élémentaires du fluide lumineux; et la vérité du principe repose sur des expériences décisives.

1°. Si, après avoir introduit un rayon solaire dans une chambre obscure, à travers un petit orifice pratiqué au volet de la fenêtre, on le fait tomber sur un prisme, il peint sur une carte blanche les couleurs de l'Iris dans toute leur vivacité; savoir, le rouge, ensuite l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigot, le violet; et la couleur est la même, quel que soit le corps qui reçoit ces rayons différemment colorés.

Chacun de ces rayons élémentaires se propage en ligne droite; il se réfléchit de la surface d'un miroir; il se réfracte à travers une lentille, et conserve néanmoins la couleur dont il est teint. Rassemblés au foyer d'une lentille convexe, ils forment un rayon d'une blancheur très-éclatante; mais ils reprennent leur première couleur, lorsqu'ils ont passé par le foyer: d'où il résulte qu'un rayon solaire se convertit en rayons colorés par la seule réfraction.

2°. Puisque les rayons élémentaires se propagent toujours en lignes droites, quoiqu'ils soient réfléchis par des miroirs, ou réfractés par des lentilles, il s'ensuit qu'ils conservent toutes les propriétés qui distinguent le fluide lumineux.

3°. Puisque la réunion de ces rayons au foyer d'une lentille les fait paroître blancs, et qu'ils recouvrent leur première couleur après leur séparation au-delà du foyer, il s'ensuit que les rayons rouges, orangés, verts, bleus, indigots et violets, mêlés ensemble dans une proportion convenable, doivent produire la blancheur.

Ce ne sont pas seulement les rayons colorés produits par la refraction qu'ils souffrent dans le prisme, mais encore ceux qui se réfléchissent des corps opaques, qui ont différents degrés de réfrangibilité et de réflexibilité; et comme le blanc résulte du mélange bien assorti de plusieurs rayons colorés, *Newton* en conclut, 1°. que tous les rayons homogènes ont leur propre couleur qui répond à leur de-

gré de réfrangibilité, et qu'elle ne peut souffrir aucune atteinte, ni de la réflexion, ni de la réfraction; 2°. que les rayons solaires se composent de toutes les couleurs primitives, et que toutes les couleurs composées naissent du mélange de ces dernières. (*Voyez* l'article Couleurs, où ces différents objets sont traités avec le détail que leur importance commande.)

La différente réfrangibilité des rayons élémentaires dépend probablement de la différente force qui les anime; et comme la force se compose de la masse combinée avec la vitesse, et que d'ailleurs chacun de ces rayons paroît avoir même vitesse, puisqu'ils parcourent dans le même temps l'espace qui sépare la terre du soleil, on est autorisé à croire que leur masse est différente. Les rouges sont composés des particules les plus grosses; les plus réfrangibles, c'est-à-dire les violets, des plus petites; et les rayons intermédiaires, jaune, vert et bleu, de particules d'une grosseur intermédiaire.

Newton a remarqué le premier que la différente réfrangibilité des rayons élémentaires est une des principales causes de l'imperfection des lunettes; car ces rayons étant différemment réfrangibles, souffrent dans la lentille différentes réfractions; et étant ensuite rapprochés, ils forment des foyers différents par leur réunion. C'est ce qui fit imaginer à *Newton* un télescope dans lequel il substitue la réflexion à la réfraction, parce que tous les rayons lumineux réfléchis par un miroir, concourent sensiblement au même point, ce qui n'a pas lieu pour les lentilles. (*Voyez* Miroir, Lentille, Télescope.)

RÉFRANGIBLE. On appelle corps réfrangible celui qui a la propriété de changer de direction, lorsqu'il passe obliquement d'un milieu dans un autre de différente densité. (*Voyez* Réfrangibilité.)

RÉFRIGÉRENT. C'est un vaisseau de cuivre soudé autour du chapiteau des alambics; il sert à contenir de l'eau fraîche, qu'on renouvelle quand elle s'est échauffée, après l'avoir fait écouler par un robinet adapté au réfrigérent pour cet usage. Le renouvellement de l'eau du réfrigérent a pour but de tenir dans une fraîcheur constante le chapiteau de l'alambic, afin que les vapeurs de la liqueur, qui montent dans la distillation, puissent se condenser plus promptement et plus facilement. Ces réfrigérents étoient fort en usage autrefois. On les a abandonnés ensuite pour leur substituer le serpentin, qui est lui-même un réfrigérent, mais différent de l'autre, en ce qu'il est adapté au bec de l'alambic, au lieu d'environner son chapiteau. (*Voyez* Alambic, Chapiteau, Serpentin.)

RÉFRINGENT. C'est ainsi qu'on nomme les substances qui déterminent la réfraction des corps. Si un corps passe obliquement de l'air dans l'eau, on dit que l'eau est le milieu réfringent; s'il passe obliquement de l'eau dans l'air, on dit que l'air est le milieu réfringent. Tous les corps transpareus sont capables de réfracter les fluides lumineux; ils sont donc pour eux des milieux réfringens. (*Voyez* Réfraction du fluide lumineux.)

RÉFRINGENT. (Milieu.) *Voyez* Milieu réfringent.

REFROIDISSEMENT. Action par laquelle un corps perd une partie du calorique qui lui est propre, et celle

perte est toujours déterminée par le voisinage de corps qui ont pour ce fluide une attraction supérieure.

Un corps chaud qu'on expose à un air froid, ou qu'on plonge dans l'eau froide, éprouve un refroidissement, parce que l'air ou l'eau qui l'environne lui enlève du calorique.

Un autre moyen d'opérer le refroidissement des corps consiste à couvrir leur surface d'une liqueur qui jouisse d'une grande volatilité; car pour passer à l'état aériforme, le liquide absorbe du calorique aux dépens du corps dont il recouvre la surface. Ce moyen est fréquemment employé par les habitants des pays chauds, pour rafraîchir les boissons qui servent à leur usage.

Enfin, la dissolution de certains sels dans l'eau occasionne souvent un assez grand refroidissement. On emploie aussi ces sels pour refroidir de la neige ou de la glace pilée, au point de congeler des liqueurs qu'on plonge dans le mélange. (*Voyez* FROID ARTIFICIEL.

Le refroidissement condense les corps. Leurs molécules intégrantes se rapprochent à mesure que le calorique les abandonne, de manière qu'elles se toucheroient par autant de points qu'il leur seroit possible, si les corps étoient entièrement dépouillés de calorique. (*Voyez* les mots FROID, CALORIQUE.)

RELATIF (Mouvement) (*Voyez* MOUVEMENT.)

RELATIVE. (Vitesse) (*Voyez* VITESSE RELATIVE.)

REMOUS. C'est le nom qu'on a donné à un mouvement particulier qui s'excite dans l'eau des fleuves: on en distingue de deux sortes.

Le premier est l'effet d'une force vive, telle qu'est celle de l'eau de la mer dans les marées, qui s'oppose non seulement comme obstacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais encore comme corps en mouvement, et en mouvement contraire à celui du courant du fleuve; ce remous fait un contre-courant d'autant plus sensible que la marée est plus forte.

Le second est déterminé par une force morte, comme est celle d'un obstacle, tel, par exemple, qu'une île dans une rivière, etc. Quoique ce remous n'occasionne pas ordinairement un contre-courant très-sensible, il l'est néanmoins toujours assez pour être reconnu, et même pour fatigner les conducteurs de bateaux sur les rivières. Si ce remous ne fait pas toujours un contre-courant, il produit nécessairement ce que les gens de rivières nomment des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le reste de la rivière, mais qui tournoient de manière que, lorsque les bateaux y sont entraînés, il faut beaucoup de force pour les en faire sortir.

Ces eaux mortes se font surtout remarquer dans toutes les rivières rapides, au passage des ponts. La vitesse d'une rivière augmente au passage d'un pont, dans le rapport inverse de la somme de la largeur des arches, à la largeur totale de la rivière.

L'eau sortant de l'arche d'un pont étant animée d'une vitesse considérable, celle qui est à côté du courant est sollicitée latéralement contre les bords de la rivière; et par cette réaction, il se forme un mouvement de tournoiement, quelquefois très-violent. Si ce tournoiement déterminé par le mouvement du courant et par le mouvement opposé du remous, est très-considérable, il en résulte une espèce de

petit gouffre ; et l'on voit souvent dans les rivières rapides, à la chute de l'eau au-delà des arrières-becs des piles d'un pont, qu'il se forme de ces petits gouffres ou tournoiements d'eau.

RENARD. C'est le nom d'une des constellations de la partie boréale du ciel, et qui est située en partie dans la Voie lactée, au-dessous du cygne et au-dessus de l'Aigle et du Dauphin. C'est une des onze nouvelles constellations formées par *Hevelius*, et ajoutées aux anciennes dans son ouvrage, qui a pour titre : *Firmamentum sobieskianum*. Cette constellation et celle de *Loye* répondent à celle qu'*Augustin Royer* avoit formée auparavant, sous le nom de Fleuve du tigre. *Voyez* TIGRE. (FLEUVE DU)

RÉPERCUSSION. Ce mot est synonyme de réflexion. (*Voyez* RÉFLEXION.)

REPOS. Le repos est un état purement négatif : on en distingue de deux sortes ; le repos absolu et le repos relatif.

Le repos absolu est la persévérance d'un corps à demeurer constamment dans la même partie de l'espace.

Le repos relatif est la même situation d'un corps à l'égard de tous ceux qui l'environnent.

A proprement parler, il n'y a pas de repos absolu dans la nature. Depuis les plus petites molécules de matière jusqu'à ces globes immenses qui roulent si majestueusement sur nos têtes, il n'y a partout que mouvement, ou tendance au mouvement. C'est cette tendance qui résiste au repos absolu ; elle anime sans cesse les plus petites particules de matière, les fait entrer dans diverses combinaisons, leur fait prendre mille et mille formes qui concourent à varier et à vivifier la nature.

RÉPULSION. Force en vertu de laquelle les corps, ou plutôt les molécules des corps se repoussent mutuellement. Cette force existe-t-elle réellement dans la nature ? *Newton* en a le premier soupçonné l'existence ; elle se manifeste dans un si grand nombre de phénomènes, qu'il n'est plus permis aujourd'hui de la regarder comme problématique.

Les corps élastiques ne reprennent la figure que la compression leur a fait perdre, qu'en vertu de la force répulsive qui anime leurs molécules.

Je dis plus les molécules d'un corps quelconque sont sans cesse animées par une force répulsive opposée à la force attractive qui sollicite leur rapprochement. Les physiciens modernes attribuent cette force répulsive à la présence du calorique qui pénètre tous les corps de la nature. Mais quelle qu'en soit la cause, il n'en est pas moins vrai qu'elle existe, et que si elle cessoit un moment d'agir pour balancer la force attractive qui tend à rapprocher les molécules, elles céderoient à l'action de cette dernière force, qui détermineroit leur contact par autant de points qu'il leur seroit possible.

Les molécules de tous les corps sont donc sans cesse sollicitées par deux forces contraires, la force attractive et la force répulsive. Si ces forces sont égales, il en résulte l'équilibre, et conséquemment l'état de repos des molécules. Mais comme cet équilibre est sans cesse détruit et sans cesse renaissant dans la nature, il s'ensuit que les molécules des corps ne jouissent

jamais du repos absolu. (*Voyez* Repos.)

RÉPULSION DE L'AIMANT. C'est la propriété qu'a un aimant quelconque de repousser un autre aimant, lorsqu'on les présente l'un à l'autre par les poles de même nom.

Si l'on présente l'un à l'autre les poles nord de deux aimants, ou bien leurs deux poles sud, ils se repoussent mutuellement et s'éloignent l'un de l'autre avec d'autant plus de force qu'ils étoient plus rapprochés. Il arrive néanmoins quelquefois, qu'ils s'attirent en pareille circonstance, et cela a lieu, lorsque l'un des deux aimants étant beaucoup plus fort que l'autre, on les approche de trop près, ou qu'on les met en contact immédiat.

Le phénomène de la répulsion s'explique avec une grande facilité dans l'hypothèse des deux fluides que nous avons adoptée pour l'explication des phénomènes magnétiques. (*Voyez* Magnétisme.)

RÉPULSION ÉLECTRIQUE. Lorsqu'on présente à un corps électrisé par un moyen quelconque, des corps très-légers, plusieurs de ces corps s'éloignent subitement du corps électrisé; ou s'ils s'en approchent d'abord, ils ne manquent pas de s'en éloigner l'instant d'après. C'est ce dernier phénomène qui est connu sous le nom de répulsion électrique, et dont on trouvera une explication satisfaisante au mot Electricité, chapitre qui traite de la théorie de l'électricité (*Voyez* ce mot.)

RÉSISTANCE. On a donné ce nom à un obstacle quelconque, qui s'oppose au mouvement des corps.

On distingue deux sortes de résistances; la résistance des solides et la résistance des fluides.

RÉSISTANCE DES SOLIDES. C'est la force avec laquelle les parties des corps solides, qui sont en repos, s'opposent au mouvement des autres parties qu'elles touchent; ce qui a lieu de deux manières.

1°. Ou les parties qui résistent, et celles contre lesquelles la résistance s'exerce, se touchent sans être adhérentes les unes aux autres. Cette résistance est celle que *Leibnitz* appelle *résistance des surfaces*, et qu'on connoît aujourd'hui sous le nom de frottement. (*Voyez* Frottement.)

2°. Ou les parties qui résistent, et celles contre lesquelles la résistance s'exerce sont contiguës, et en même temps adhérentes entre elles; c'est-à-dire que ce sont les parties d'une même masse ou d'un même corps.

Pour concevoir clairement cette sorte de résistance, supposons d'abord un corps cylindrique, suspendu verticalement par une de ses bases, de manière que son axe soit vertical, et que la base par laquelle il est attaché soit horizontale. Toutes les parties tendant de haut en bas, en vertu de la pesanteur, font effort pour séparer les deux plans contigus où le corps est le plus foible; d'un autre côté, toutes les parties résistent à cette séparation, en vertu de la force de cohésion qui les enchaîne: il y a donc deux forces contraires qui se combattent; savoir, le poids du cylindre qui sollicite la fracture, et la force de cohésion qui s'y oppose. (*Voyez* l'article Cohésion.)

Si l'on augmente la base du cylindre sans augmenter sa longueur, il est visible que la résistance augmentera à

raison de la base; mais le poids augmentera aussi dans le même rapport. Si l'on augmente la longueur du cylindre sans augmenter la base, le poids augmentera, mais la résistance n'augmentera point; d'où il suit que sa longueur le rendra plus foible. Pour trouver jusqu'à quelle longueur on peut étendre un cylindre d'une matière quelconque, sans qu'il se rompe, il faut prendre un cylindre de la même matière, et y attacher le plus grand poids qu'il soit possible de porter, sans se rompre; et l'on verra par là de combien il doit être allongé pour être rompu par un poids donné. Car soit a le poids donné, b celui du cylindre, l sa longueur, c le plus grand poids qu'il puisse soutenir; x la longueur qu'on cherche, on aura $a + \frac{bx}{l} = c$: donc, $x = \frac{cl - al}{b}$. Si une des extrémités du cylindre est fixée horizontalement dans un mur, et que le reste soit suspendu, son poids et sa résistance agiront différemment; et s'il se rompt par l'effet de la pesanteur, la rupture se fera dans la partie la plus voisine de la muraille. Un cercle ou un plan contigu à la muraille, parallèle à la base, et conséquemment vertical, se détachera des cercles contigus, et tendra à descendre. Tout le mouvement se fera autour de l'extrémité la plus basse du diamètre, qui demeurera immobile, pendant que l'extrémité supérieure décrira un quart de cercle, jusqu'à ce que le cercle, qui étoit auparavant vertical, devienne horizontal, c'est-à-dire jusqu'à ce que le cylindre soit entièrement rompu.

Il est visible que, dans cette rupture du cylindre, il y a deux forces qui agissent, mais inégalement. Le poids du cylindre, qui vient de toute sa masse, l'a emporté sur la résistance qui vient de la largeur de sa base; et, comme les centres de gravité sont des points dans lesquels toutes les forces qui viennent des poids des différentes parties du même corps se concentrent, on peut concevoir le poids du cylindre entier appliqué dans le centre de gravité de sa masse, c'est-à-dire dans un point du milieu de son axe.

Lorsque le cylindre se rompt par son propre poids, tout le mouvement se fait sur une extrémité immobile du diamètre de la base. Cette extrémité est donc le point fixe du levier, dont les deux bras sont le rayon de la base et le demi-axe: d'où il résulte que les deux forces opposées agissent non seulement par leur force absolue, mais encore par leur force relative, qui naît de la distance où elles se trouvent du point fixe du levier. Il suit de là, qu'un cylindre de cuivre, par exemple, qui est suspendu verticalement, ne se rompra pas par son propre poids, s'il a moins de 8640 pieds (environ 3000 mètres) de longueur, et qu'il se rompra, étant moins long, s'il a une situation horizontale. Dans ce dernier cas, sa longueur occasionne doublement la fracture, parce qu'elle augmente le poids, et parce qu'elle est le bras du levier auquel le poids est appliqué.

Si l'on suspend horizontalement deux cylindres de même matière, ayant leur base et leur longueur dans la même proportion, il est visible que le plus grand a plus de poids que le plus petit, par rapport à sa longueur et à sa base; mais il aura moins de résistance à proportion, car son poids, multiplié par le bras du levier, est

comme la quatrième puissance d'une de ses dimensions ; et sa résistance qui est comme sa base, c'est-à-dire comme le carré d'une de ses dimensions, agit par un bras de levier qui est comme cette même dimension, c'est-à-dire que le moment de la résistance n'est que comme le cube d'une des dimensions du cylindre ; c'est pourquoi il surpassera le plus petit dans sa masse et dans son poids, plus que dans sa résistance, et conséquemment il se rompra plus aisément.

Ceci nous conduit à une remarque importante ; savoir, qu'en faisant des modèles et des machines en petit, on est bien exposé à se tromper en ce qui regarde la résistance et la force de certaines pièces horizontales, lorsqu'on vient à les exécuter en grand, et qu'on veut observer les mêmes proportions qu'en petit. La théorie de la résistance, que je viens d'exposer, d'après *Galilée*, ne se borne donc point à la simple spéculation. On peut l'appliquer avec avantage aux arts et à l'architecture.

Le poids propre à rompre un corps ayant une situation horizontale, est toujours moins grand que le poids propre à en rompre un, dont la situation est verticale ; et ce poids devant être plus ou moins fort, suivant le rapport qui existe entre les deux bras de levier, toute cette théorie peut être ramenée à la question suivante : savoir quelle partie du poids absolu, le poids relatif doit être, supposant la figure d'un corps connue, parce que c'est la figure qui détermine les deux centres de gravité, ou les deux bras du levier. Car si le corps est un cône, son centre de gravité ne sera point dans le milieu de l'axe, comme dans le cylindre ; et si c'est un solide semi-parabolique, son centre de gravité ne sera pas dans le milieu de sa longueur ou de son axe, ni le centre de gravité de sa base dans le milieu de l'axe de sa base ; mais, en quelque lieu que soit le centre de gravité des différentes figures, c'est toujours lui qui règle les deux bras du levier. Il importe d'observer que si la base par laquelle un corps est fixé dans le mur n'est pas circulaire, mais parabolique, par exemple, et que le sommet de la parabole soit en haut, le mouvement de rupture ne se fera pas sur un point immobile, mais sur une ligne entière immobile, qui se nomme l'*axe de l'équilibre*, et c'est par rapport à cette figure, que l'on doit déterminer les distances des centres de gravité.

Un corps suspendu horizontalement, étant supposé tel que le plus petit poids ajouté, détermine sa rupture ; il y a équilibre entre son poids et sa résistance ; et, conséquemment, ces deux forces sont en raison inverse des bras du levier auquel elles sont appliquées.

Mariette a fait sur la théorie de *Galilée*, que je viens d'exposer, une remarque ingénieuse, qui l'a conduit à en proposer une nouvelle. *Galilée* suppose que, lorsque les corps se rompent, toutes les fibres se rompent à la fois ; de manière qu'un corps résiste toujours avec toute sa force absolue, c'est-à-dire avec la force entière que toutes ses fibres ont dans l'endroit où il est rompu. Mais *Mariotte*, trouvant que tous les corps, sans en excepter le verre, s'étendent avant de se rompre, fait voir que les fibres doivent être considérées comme de petits ressorts tendus, qui ne déploient jamais

toute leur force, à moins qu'ils ne soient étendus jusqu'à un certain point, et qui ne se rompent jamais que quand ils sont entièrement debandés. Ainsi, ceux qui sont plus voisins de l'axe de l'équilibre, qui est une ligne immobile, sont moins étendus que ceux qui en sont plus éloignés, et, conséquemment, ils emploient moins de force.

Cette considération n'a lieu que dans la situation horizontale d'un corps. Car, dans la situation verticale, les fibres de la base se rompent en même temps : ce qui arrive, quand le poids absolu du corps l'emporte de beaucoup sur la résistance unie de toutes les fibres. Il est vrai qu'il faut un plus grand poids que dans la situation horizontale, c'est-à-dire pour vaincre leur resistance unie, que pour surmonter leurs différentes résistances, agissant l'une après l'autre; la différence entre les deux situations vient de ce que, dans la situation horizontale, il y a une ligne ou un point immobile, autour duquel se fait la rupture, et qui ne se trouve point dans la situation verticale.

Varignon prétend qu'il faut ajouter à la théorie de *Galilée*, la considération du centre de percussion, et que la comparaison des centres de gravité avec les centres de percussion répand sur la théorie une grande clarté.

Dans ces deux hypothèses, la base par laquelle le corps se rompt, se meut sur l'axe d'équilibre, qui est une ligne immobile dans le plan de cette base; mais dans la seconde, les fibres de cette base sont inégalement étendues en même raison qu'elles s'éloignent davantage de l'axe d'équilibre, et conséquemment elles déploient une plus grande partie de leur force.

Ces extensions inégales ont un même centre de force où elles se réunissent; et comme elles sont précisément dans le même rapport que les vitesses des différents points d'une baguette mue circulairement, le centre d'extension de la base est le même que le centre de percussion. L'hypothèse de *Galilée*, dans laquelle les fibres s'étendent également et se baissent tout à la fois, répond au cas d'une baguette qui se meut parallèlement à elle-même, où le centre d'extension ou de percussion se confond avec le centre de gravité.

La base de rupture étant une surface dont la nature particulière détermine son centre de percussion, il est nécessaire pour le connoître tout d'un coup, de trouver sur quel point de l'axe vertical de cette base, le centre dont il s'agit est placé, et à quelle distance il se trouve de l'axe d'équilibre. On sait qu'il agit toujours avec plus d'avantage, quand il en est plus éloigné, parce qu'il agit par un bras de levier plus long. Ainsi, cette inégale résistance est plus ou moins forte, suivant que le centre de percussion est situé plus ou moins haut sur l'axe vertical de la base; et l'on peut exprimer cette inégale résistance par la raison de la distance qui se trouve entre le centre de percussion et l'axe d'équilibre, et la longueur de l'axe vertical de la base.

Jusqu'ici nous avons considéré les corps comme se rompant par leur propre poids. Il en est de même si nous les supposons rompus par un poids étranger. Il faut seulement observer qu'un poids étranger agit par un bras de levier égal à la longueur entière du corps; au lieu que son propre poids

agit par un bras de levier égal à la distance du centre de gravité à l'axe d'équilibre.

Ici se présente une question intéressante : elle consiste à trouver quelle figure doit avoir un corps, pour que sa résistance soit égale dans toutes ses parties, soit qu'on le conçoive chargé d'un poids étranger, soit qu'on le suppose chargé seulement de son propre poids. Je vais considérer le dernier cas, qui pourra servir à déterminer le premier. Pour qu'un corps suspendu horizontalement résiste également dans toutes ses parties, il est nécessaire de le concevoir comme coupé dans un plan parallèle à la base de rupture du corps, le poids de la partie soustraite étant à sa résistance en même raison que le poids du tout est à la résistance de quatre puissances agissant par leurs bras de levier respectif. Or, le poids d'un corps considéré sous ce point de vue, est son poids entier multiplié par la distance du centre de gravité du corps à l'axe d'équilibre ; et la résistance est le plan de la base de rupture, multipliée par la distance du centre de percussion de la base au même axe : d'où il résulte que ces deux quantités doivent toujours être proportionnelles dans chaque partie d'un solide de résistance égale. C'est de cette proposition que *Varignon* a déduit la figure du solide qui résistera également dans toutes ses parties, ce solide a la forme d'une trompette, et il doit être fixé dans le mur par sa plus grande extrémité. (*Voyez* les *Recueils de l'Académie des Sciences*, année 1702.)

RÉSISTANCE DES FLUIDES ou RÉSISTANCE DES MILIEUX.

Obstacle que les fluides ou les milieux aux travers desquels les corps se meuvent, opposent à leur mouvement.

Lorsqu'un corps se meut dans un fluide, il rencontre sans cesse sur sa route des molécules qui résistent à l'effort qu'il fait pour les déplacer. Elles résistent, 1°. comme tous les corps, en vertu de leur inertie ; 2°. en vertu de la force de cohésion qui unit plus ou moins étroitement les molécules du fluide ; car il est visible qu'un corps qui, dans son mouvement, sépare les molécules d'un fluide, doit employer une partie de sa force à vaincre celle qui unit ces mêmes molécules.

Pour apprécier la résistance que fait naître l'inertie des fluides, il faut d'abord avoir égard à la surface extérieure du mobile ; et la résistance des fluides semble augmenter, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnellement à cette surface.

On prend un moulinet garni de quatre ailes auxquelles on donne diverses inclinaisons, et après les avoir mises en mouvement avec la même force, l'expérience fait voir que le nombre des mouvemens est d'autant moins grand, que les ailes présentent à l'air plus de surface.

La raison de ce phénomène s'offre comme d'elle-même. Plus un corps présente de surface au fluide dans lequel il se meut, plus il déplace des molécules du fluide dans le même temps, et conséquemment plus il éprouve de résistance. Ainsi un vaisseau qui a toutes ses voiles déployées donne plus de prise au vent : le batelier fait agir sa rame par le plat quand il cherche un point d'appui dans la résistance de l'eau ; mais il la relève

par le tranchant pour avoir à vaincre une moindre résistance. On donne aux flèches une forme conique, et on les lance de manière qu'elles présentent la pointe à l'air, afin de leur conserver plus de vitesse en diminuant la résistance.

Toutes choses égales d'ailleurs, la résistance des fluides est proportionnelle à leur densité, parce que le nombre de molécules à déplacer par le mobile croît évidemment en raison de la densité du fluide.

On fait mouvoir plusieurs pendules de même longueur et de même diamètre dans l'air. Ils font le même nombre d'oscillations, parce qu'ils éprouvent la même résistance. On recommence l'expérience en faisant mouvoir l'un dans l'air, l'autre dans l'eau, le troisième dans le mercure; et l'on observe que le pendule mu dans le mercure est réduit presque subitement au repos; celui qui se meut dans l'eau perd dans peu de temps tout son mouvement, et celui qui oscille dans l'air continue à se mouvoir pendant long-temps.

De semblables expériences sur le mouvement des pendules de plomb, de fer, de bois de différens diamètres, dans l'air, dans l'eau, dans le mercure, en variant les arcs d'oscillation, ont conduit *Newton* aux résultats suivans.

La résistance des fluides est proportionnelle, 1°. à leur densité, 2°. aux carrés des diamètres des pendules, 3°. aux carrés de leurs vitesses.

Newton a obtenu les mêmes résultats en faisant des expériences avec des balles de plomb enduites de cire pour leur donner des densités différentes, afin de comparer le temps qu'elles mettroient à tomber dans un tube d'une hauteur donnée, et rempli de fluides de différente densité.

Desaguillers a fait avec *Hauxbée* de nombreuses expériences qui confirment les résultats obtenus par *Newton*. Ils ont laissé tomber du haut de la coupole de l'église de St.-Paul de Londres des balles de différens diamètres, de différentes densités; et ils ont remarqué que le temps de leur descente étoit d'autant plus long qu'à volume égal elles étoient plus légères, et qu'à même densité elles avoient moins de diamètre.

La hauteur de la coupole est de 89 mètres (environ 272 pieds.)

Poids des boules en centigrammes.	*Diamètre en centimètres.*	*Temps de la chute.*
centigrammes.	centimètres.	secondes.
517,7	14,234	22,125
526,35	14,0717	21,625
679,68	14,3423	19,375
730,12	14,4235	18,75
828,36	14,0527	17,25
7009,2	13,8011	7,125
8071,2	14,8835	7
9558	14,6670	6,5
13859,1	15,0180	6,125
15452,1		6

Ces résultats ont conduit *Lambert* à conclure que la résistance des fluides étoit proportionnelle, 1°. à leur densité, 2°. aux carrés des diamètres des balles, 3°. aux carrés des vitesses des corps.

Il est aisé de sentir pourquoi la résistance qu'un fluide oppose en vertu de son inertie est, toutes choses

égales d'ailleurs, proportionnelle au carré de la vitesse du mobile. Un corps ayant plus de vitesse parcourt plus d'espace dans le même temps: il rencontre donc sur sa route un plus grand nombre de molécules du fluide, et sous ce rapport la résistance est proportionnelle à la vitesse. Ce n'est pas tout; si le mobile a plus de vitesse, il a aussi plus de force : il choque donc avec plus de force chaque molécule du fluide qu'il rencontre : il perd donc de sa force et à raison du nombre des molécules qu'il déplace, et à raison de la force avec laquelle il les déplace : ce qui fait que la résistance du fluide est proportionnelle au carré de la vitesse.

La proportionnalité de la résistance des fluides au carré des vitesses, quoiqu'établie sur des expériences nombreuses et non équivoques, a trouvé néanmoins de puissans contradicteurs, parmi lesquels on compte le célèbre *Euler*. C'est ce qui détermina *Schulzer* à faire de nouvelles expériences sur le temps de la montée et de la descente d'une balle de plomb chassée d'un fusil par de l'air comprimé dont il avoit déterminé le ressort. Ses résultats sont :

Hauteur du mercure, correspondante à la pression de l'air.	*Durée de la montée et de la descente.*
centimètres.	secondes.
23,75	12,5
22,88	12
17,108	11
12,321	10
6,173	7,5

Lambert, appliquant le calcul à ces résultats, en a conclu (voyez *Mémoires de l'Académie de Berlin, année* 1765) que la résistance étoit proportionnelle au carré des vitesses, conclusion à laquelle il avoit été conduit par les expériences de *Désaguillers* et de *Hauxbée* faites à l'église St.-Paul de Londres.

Jusqu'ici, nous avons considéré la résistance que fait naître l'inertie des fluides. Il nous reste à apprécier celle qu'ils opposent au mouvement des corps, en vertu de la force qui unit leurs molécules. Dans les mouvemens rapides, cette dernière résistance n'est pas comparable à celle qui provient de l'inertie : mais, dans les mouvemens lents, c'est-à-dire lorsque le corps qui se ment dans un fluide sépare ses molécules sans leur communiquer une vitesse sensible, il est visible que la résistance, provenant de la cohésion des molécules du fluide, peut égaler; ou même l'emporter sur celle que fait naître son inertie, si le corps se meut avec une extrême lenteur. *Coulomb* a prouvé dans un beau mémoire, publié dans le troisième volume des *Mémoires de l'Institut*, que la résistance qui provient de la cohésion des molécules d'un fluide, est proportionnelle à la vitesse.

L'appareil qui a servi à ses expériences, est un vase de 8 décimètres de diamètre, et de 4 décimètres de hauteur (*fig.* 139, *pl.* 18). Ce vase est plein d'eau, et c'est dans cette eau qu'oscille, au moyen de la force de torsion du fil de suspension *a g*, le corps dont on veut évaluer la résistance.

Au haut de la potence NLK, est un petit cercle *fe*, percé à son centre, où entre une cheville terminée en *a*, par une pince.

L'extrémité supérieure *a*, du fil de suspension *a g*, est saisie par cette pince; l'extrémité inférieure du même fil est saisie par une autre pince *g*, qui répond au centre do disque DQ. Cette pince est placée à l'extrémité supérieure d'un cylindre de cuivre *g*, et dont le diamètre est 10 à 12 millimètres; ce cylindre traverse le disque perpendiculairement à son plan; l'axe du cylindre est le même que l'axe du disque; l'extrémité inférieure du cylindre plonge dans l'eau de 4 on 5 centimètres.

Le disque DQ se trouve ainsi suspendu horizontalement au-dessus de la surface de l'eau, et la circonférence de ce disque est divisée en 480 degrés. Lorsqu'il est en repos, ce qui arrive lorsque la torsion du fil est nulle, l'on place l'index *f*Q sur le point *o* de la division du disque. La petite règle *fm*, qui porte l'index, peut s'élever ou se baisser à volonté autour de son axe *n*, et la potence *f m g k* se transporte autour du disque, suivant la position où s'arrête le point *o* de ce disque.

L'on place au-dessous du cylindre *g d*, les plans et les corps dont on veut déterminer la résistance; et l'on fait tourner légèrement le disque DQ, en le soutenant avec les deux mains jusqu'à une certaine distance de l'index, sans déranger la position verticale du fil de suspension. L'on abandonne ensuite ce disque à lui-même. La force de torsion le fait osciller, et l'on observe la diminution successive des oscillations.

Coulomb se sert, dans ses expériences, de la force de torsion d'un fil de laiton. Cette force est proportionnelle à l'angle de torsion; car, si l'on suspend un corps quelconque par un fil de métal, l'on trouve que, quelqu'étendues que soient les oscillations que fait le corps autour de l'axe vertical formé par le fil de suspension, la durée de chaque oscillation est toujours la même : d'où il résulte que le moment de la force de torsion est proportionnel à l'angle de torsion.

En partant de ce principe, *Coulomb* obtient, à l'aide de l'expérience, la force de torsion représentée par un poids connu : ce qui le conduit à déterminer, par le calcul, le moment de la force de torsion, qu'il compare ensuite, dans les mouvemens oscillatoires, avec la résistance des fluides.

La loi que la théorie semble indiquer, et qui est effectivement confirmée par l'expérience, consiste en ce que, lorsqu'un corps en mouvement frappe les molécules d'un fluide, il éprouve deux sortes de résistance; l'une provenant de l'inertie du fluide, et qui, comme nous l'avons vu plus haut, est proportionnelle au carré de la vitesse; l'autre, provenant de la cohésion, et qui est proportionnelle à la simple vitesse.

En admettant cette loi comme hypothétique, *Coulomb* soumet au calcul la résistance que les corps éprouvent dans les mouvemens oscillatoires, et il parvient à une formule composée de deux termes, l'un proportionnel au carré de la vitesse; l'autre proportionnel à la simple vitesse.

Si, par la nature des expériences que l'on exécute, le terme proportionnel au carré de la vitesse s'évanouit, comme lorsqu'un plan se meut dans le sens de sa surface, d'un mouvement très-lent, la formule se réduit

à un seul terme, qui est proportionnel à la simple vitesse.

Première expérience.

Coulomb a fixé horizontalement, au moyen d'une vis, sous le cylindre en *d* (*fig.* 139, *pl.* 18), un cercle de fer blanc de 195 millimètres de diamètre. Le système suspendu au fil de laiton étoit composé du disque DQ, du cylindre *gd*, et du plateau de fer blanc AA' C; il a fait quatre oscillations en 97″.

Premier essai. Le départ à 192° du point *o* de torsion, l'amplitude des oscillations, après dix oscillations, se trouve réduite à . . . . . 52° 5

Deuxième essai. Le départ à 13° 8 après dix oscillations, à . . . . . 3° 3

Le premier essai donne, d'après la formule,

$$\frac{\text{Log. } 192 - \text{Log. } 52.3}{10} = 0.0565;$$

Le second essai donne, d'après la même formule,

$$\frac{\text{Log. } 13.8 - \text{Log. } 3.3}{10} = 0.0571.$$

Dans le premier essai, le point du départ étoit à 192° du point *o*; dans le second, il n'étoit qu'à 13° 8 du même point : ainsi l'amplitude du départ au premier essai étoit à peu près quatorze fois plus considérable qu'au dernier, et, malgré cela, on trouve qu'après dix oscillations la différence des logarithmes des amplitudes, divisée par le nombre des oscillations, est presque exactement la même : on peut donc conclure de cette expérience, que la résistance étoit ici proportionnelle à la vitesse, et que le terme qui exprime la partie de la résistance proportionnelle au carré de la vitesse, n'altéroit pas sensiblement le mouvement du plan.

Deuxième expérience.

En suivant le procédé de l'expérience précédente, *Coulomb* a fixé, sous le cylindre, un plateau de fer blanc, de 140 millimètres de diamètre; il faisoit quatre oscillations en 92″. Plusieurs expériences, faites depuis 200° jusqu'à 8°, lui ont prouvé que la différence des logarithmes des amplitudes, pour dix oscillations successives, divisée par 10, étoit, quelle que fut l'amplitude du départ, égale à 0.021.

Troisième expérience.

Sous le même cylindre, *Coulomb* a fixé, par son centre, un cercle de fer blanc, de 119 millimètres de diamètre. Le système faisoit quatre oscillations en 91″. *Coulomb* a eu, pour la différence des logarithmes des amplitudes de départ et d'arrivée, après dix oscillations divisées par 10, la quantité 0.0135.

Ces expériences, que *Coulomb* emploie ensuite à déterminer le co-efficient de la vitesse dans la formule qui représente la partie de la résistance du fluide, proportionnelle à la simple vitesse, le conduisent à conclure que la résistance des fluides dans les mouvemens lents, est représentée par deux termes, l'un proportionnel à la simple vitesse, l'autre au carré de la vitesse.

Lorsqu'un corps est en mouvement dans un fluide, la nature de la surface influe-t-elle sur la résistance?

Pour résondre cette question, *Coulomb* a enduit la surface d'un cercle de fer blanc, d'une couche de suif, qu'il a essuyée en partie, pour qu'elle n'augmentât pas sensiblement l'épaisseur du cercle; il a fait osciller ce cercle dans l'eau, de la même manière que dans les expériences précédentes. Il a observé avec soin la diminution successive des oscillations, et il l'a trouvée exactement la même, pour les mêmes degrés d'amplitude d'oscillation, qu'avant que la surface eût été enduite de suif.

Au moyen d'un tamis, il a répandu sur l'enduit précédent, du grès en poussière, qui a adhéré à la surface, et il a trouvé une augmentation à peine sensible dans la résistance de la même surface.

Coulomb conclut, de cette expérience, que la partie de la résistance, proportionnelle à la simple vitesse, est due à la cohésion des molécules du fluide entre elles, et non à l'adhésion de ces molécules avec la surface du corps: quelle que soit en effet sa nature, il est parsemé d'une infinité d'inégalités, où se logent fixément des molécules fluides.

Coulomb s'est occupé ensuite de savoir si la pression plus ou moins grande du fluide sur un corps submergé, augmentoit sa résistance.

Il a d'abord essayé de faire osciller le corps sous l'eau, à deux profondeurs différentes; l'une de 2 centimètres, l'autre de 50, et il n'a trouvé aucune différence dans les résistances; mais comme la surface de l'eau est chargée de tout le poids de l'atmosphère, et qu'un demi-mètre de plus dans cette charge ne peut pas produire des augmentations de résistance sensibles, il a employé un autre moyen plus propre à décider cette question.

Après avoir placé un vase rempli d'eau sous le récipient, à tige et à collier de cuir, d'une machine pneumatique, *Coulomb* a attaché au crochet de la tige un fil de claveein numéroté 7 dans le commerce, et y a suspendu un cylindre de cuivre qui plongeoit dans l'eau du vase. Sous ce cylindre il a fixé un plan circulaire de 101 millimètres de diamètre; et lorsque les oscillations cessant, la force de torsion est devenue nulle, il a marqué, au moyen d'un index fixé au cylindre, et d'un point correspondant sur la planche, le point qui répondoit à *o* de torsion.

Il a fait ensuite tourner rapidement la tige d'un cercle entier, ce qui a donné au fil un cercle entier de torsion, et il a observé les diminutions successives des oscillations. Il a trouvé cette diminution, pour un cercle de torsion, à peu près d'un quart de cercle à la première oscillation, mais exactement la même, soit que l'expérience se fît dans le vide ou non. Une petite palette de 50 millimètres de longueur et de 10 millimètres de largeur, frappant l'eau perpendiculairement à son plan, a donné le même résultat.

Cette expérience prouve que lorsqu'un corps submergé se ment dans un fluide, la pression ou la hauteur du fluide au-dessus du corps n'augmente pas sensiblement sa résistance, et que conséquemment la portion de cette résistance, proportionnelle à la vitesse,

ne peut en rien être comparée avec le frottement des corps solides, qui est toujours proportionnel à la pression. (*Voyez*, pour de plus amples développemens, le troisième volume des *Mémoires de l'Institut*, p. 246 et suivantes.)

Lorsqu'un fluide est en mouvement, la résistance qu'il oppose est ou plus grande ou plus petite, suivant la direction de la force qui l'anime; plus grande, si le fluide se ment en sens contraire du mobile; plus petite, si le fluide et le mobile se meuvent dans la même direction. Un homme qui marche contre la direction du vent, un poisson qui remonte le courant d'une rivière, ont chacun à vaincre une double résistance: l'une est l'inertie du fluide qu'il faut déplacer, l'autre est le mouvement acquis du fluide, dont la direction est contraire à la leur. Voilà pourquoi, quand on fait mouvoir un corps contre la direction d'un fluide animé d'une grande vitesse, on diminue son volume pour donner moins de prise à l'effort du courant. Un vaisseau qui a le vent contraire plie ses voiles quand le vent souffle avec violence, etc. Si le mobile et le fluide se meuvent, suivant la même direction, avec des vitesses égales, la résistance du fluide est nulle: tel est un poisson qui suit exactement le courant de l'eau; tel est un ballon qui se meut au gré des vents, etc. Si le fluide et le mobile se meuvent, dans la même direction, avec des vitesses inégales, celui des deux qui a le plus de vitesse, en communique à l'autre aux dépens de celle qu'il a: un boulet de canon qui part dans la direction du vent n'éprouve pas, de la part du fluide atmosphérique, autant de résistance qu'il en éprouveroit, si l'atmosphère étoit tranquille; sa vitesse est moins retardée: mais comme il va plus vite que l'air, il est forcé de se frayer une route à travers ce fluide qui fuit devant lui avec trop de lenteur, ce qui retarde sa vitesse.

Il nous reste à dire un mot de la résistance qu'éprouvent des bateaux dans un canal contenant des hauteurs d'eau différentes. *Bossut* a publié sur cet objet, dans la nouvelle édition de son *Hydrodynamique*, 2e. volume, page 346, des expériences très-intéressantes, qui l'ont conduit à conclure, que la résistance des fluides renfermés dans des canaux étroits ou peu profonds, est plus grande que celle des fluides indéfinis en tout sens. La différence peut aller très-loin; elle dépend des dimensions transversales du canal, et de la forme des bateaux de comparaison.

Le même physicien a consigné dans l'ouvrage cité, 2e. volume, page 377, une suite d'expériences qui ont pour objet la résistance des bateaux, proveuant de leur forme. Elles concourent à prouver que des trois lois de résistance données par la théorie; savoir, 1°. que la résistance d'une surface quelconque, plane ou courbe, mue avec différentes vitesses, est comme le carré de la vitesse; 2°. que les résistances directes de différentes surfaces planes, mues avec la même vitesse, sont proportionnelles aux étendues de ces surfaces; 3°. que les résistances sur des plans obliques, sont comme le carré du sinus de l'angle d'incidence sur le plan; que de ces trois lois, les deux premières sont sensiblement conformes à l'expérience, mais que la troisième s'en écarte, du

moins lorsque les angles d'incidence deviennent un peu aigus. La table suivante, publiée par *Bossut*, contient ces différences.

Table comparative des résistances sous une même vitesse, pour une suite d'angles depuis 180 *degrés jusqu'à* 12 *degrés.*

VALEUR des Angles.	RÉSISTANCES COMPARATIVES. Suivant la théorie.	Suivant l'expérience.	DIFFÉRENCES des deux suites.
180	10000	10000	0
168	9890	9893	3
156	9568	9478	10
144	9045	9084	39
132	8346	8446	100
120	7500	7710	210
108	6545	6925	380
96	5523	6148	625
84	4478	5433	955
72	3455	4800	1345
60	2500	4404	1904
48	1654	4240	2586
36	955	4142	3187
24	432	4063	3631
12	109	3999	3890

RESPECTIVE (Légèreté). *Voy.* LÉGÈRETÉ RESPECTIVE.

RESPECTIVE (Vitesse). *Voy.* VITESSE RESPECTIVE.

RESPIRATION. La respiration est un acte par lequel nous aspirons et nous expirons ensuite une portion de la masse d'air dans laquelle nous vivons.

Les anciens philosophes ont connu ce phénomène, et ont tenté de l'expliquer. Mais tous leurs efforts se sont bornés à des hypothèses plus ou moins brillantes que l'imagination a enfantées, et que la raison a condamnées à l'oubli.

Les découvertes modernes peuvent seules, dans l'état actuel de nos connoissances, nous éclairer sur cette fonction importante du corps humain. Quelques principes vont servir de base à notre explication.

Premier principe.

Les animaux ne peuvent vivre sans le secours de l'air atmosphérique : ce principe est généralement reconnu.

Deuxième principe.

L'air atmosphérique est un mélange de deux substances distinctes, l'oxi-

gène et l'azote, fluidifiées par le calorique, et formant alors un surcomposé homogène.

Cette vérité repose sur des faits incontestables, que nous avons développés en parlant des propriétés chimiques de l'air atmosphérique.

Troisième principe.

La propriété qu'a l'air de servir à la respiration, n'est due qu'à la partie oxigénée de l'air atmosphérique.

L'air atmosphérique est un mélange de gaz azote et de gaz oxigène. Nous avons prouvé que le gaz azote est impropre à la respiration. (*Voyez* Gaz azote.) La faculté qu'a l'air de servir à cette fonction du corps humain, n'est donc due qu'à la partie oxigénée de l'air atmosphérique.

Quatrième principe.

L'eau est composée des bases du gaz hydrogène et du gaz oxigène. (*Voyez* Eau.)

Cinquième principe.

Il se forme de l'eau dans l'acte de la respiration.

Lavoisier mit un cochon d'inde dans une cloche pleine d'air atmosphérique et renversée sur le mercure. Il recueillit ensuite le gaz acide carbonique qui se forma pendant cette opération; et après avoir déterminé la quantité de gaz oxigène qui entroit dans sa composition, il reconnut qu'elle ne formoit que les quatre cinquièmes environ du volume de l'air qui avoit été consumé. « Il est donc évident, conclut ce physicien, qu'indépendamment de la portion du gaz oxigène qui a été convertie en gaz acide carbonique, une portion de celui qui est entré dans les poumons n'en est pas ressortie dans l'état aériforme : d'où il résulte que, pendant la respiration, il se passe de deux choses l'une, ou qu'une portion de gaz oxigène s'unit avec le sang, ou bien qu'elle se combine avec une portion d'hydrogène pour former de l'eau ». Cette dernière opinion est préférable, et voici des motifs bien propres à décider la préférence.

Il est connu depuis long-temps que le sang, pendant sa circulation, éprouve un changement remarquable de couleur; que, lorsqu'il passe dans les veines capillaires, il prend une teinte livide et foncée, qui bientôt s'éclaircit et devient d'un beau rouge vermeil lorsqu'il traverse les poumons. Mais on ignoroit la cause de ce phénomène. *Cigna* et *Priestley* ont les premiers jeté quelque clarté sur cet objet. Ces deux physiciens observèrent qu'en exposant du sang veineux et du sang artériel à du gaz oxigène et à du gaz hydrogène, on opéroit le même effet. *Seguin* a répété ces expériences, et il a reconnu que le sang artériel mis en contact avec du gaz hydrogène, absorbe ce fluide, et prend la couleur livide et foncée du sang veineux; tandis que ce dernier, mis en contact avec du gaz oxigène, le convertit en partie en gaz acide carbonique, et acquiert alors la couleur vermeille du sang artériel. Le docteur *Priestley* a trouvé que ces effets ont également lieu lorsqu'on interpose une vessie mince entre le sang et les gaz.

Les expériences du docteur *Hamilton* sont aussi très-concluantes. Il fit trois ligatures à la veine jugulaire d'un chat. Ayant retiré le sang compris entre deux de ces ligatures, il y introduisit du gaz hydrogène et l'y re-

tint en fermant l'ouverture par laquelle il l'avoit introduit. Il défit alors la ligature du milieu, et le sang compris entre celle-ci et la troisième, se trouva en contact avec le gaz hydrogène. Au bout d'une heure, le sang avoit acquis une couleur presqu'aussi foncée que de l'encre.

Il fit au même instant deux ligatures à la veine crurale du même animal, et y intercepta, pendant une heure à peu près, la même quantité de sang que dans l'expérience précédente; l'ayant retirée, il ne la trouva pas, à beaucoup près, aussi foncée en couleur que la première.

Ces expériences démontrent que le sang artériel éprouve dans les veines capillaires le même changement de couleur que lorsqu'il est exposé au gaz hydrogène : d'où on peut conclure, avec *Lavoisier* et *Crawford*, 1°. que le changement de couleur que le sang artériel éprouve dans les veines, provient de sa combinaison avec une nouvelle quantité d'hydrogène; 2°. qu'en passant dans les poumons, le sang veineux reprend une couleur vermeille, parce qu'il cède au gaz oxigène une portion de son hydrogène; 3°. enfin, que pendant l'acte de la respiration, une portion du gaz oxigène qui est reçu dans les poumons, se combine avec le gaz hydrogène dégagé du sang, et forme de l'eau.

En vain objecteroit-on que le gaz hydrogène et le gaz oxigène ne se combinent que lorsqu'on leur présente un corps enflammé. Les expériences de *Berthollet* prouvent que l'hydrogène, lorsqu'il est prêt à se fluidifier, (ou, ce qui revient au même, l'hydrogène n'ayant que très-peu d'adhérence avec le corps auquel il est combiné) est capable de s'unir avec le gaz oxigène à la température ordinaire de l'atmosphère. Il est évident que, dans cette circonstance, la combinaison de l'oxigène et de l'hydrogène n'est pas contrariée par l'attraction du calorique pour l'hydrogène, puisque les matières animales ne contiennent pas du gaz hydrogène, mais seulement de l'hydrogène.

Sixième principe.

Pendant l'inspiration, une grande partie de l'oxigène qui entre dans la composition de l'air atmosphérique se change, dans nos poumons, en gaz acide carbonique.

Si on fait passer le gaz qui sort des poumons à travers l'eau de chaux, elle se trouble : si on le reçoit à travers la teinture de tournesol, elle rougit; et si on substitue de l'alcali pur à la teinture de tournesol, il devient effervescent. Tous ces faits garantissent la vérité de ce principe.

Et qu'on ne dise pas que l'absence du carbone dans les poumons devroit empêcher la formation du gaz acide carbonique. Tout le gaz hydrogène retiré des matières animales, tient en dissolution du carbone : d'où il résulte que tandis qu'une portion du gaz oxigène qui est reçu dans les poumons, se combine en partie avec l'hydrogène dégagé du sang pour former de l'eau, le carbone tenu en dissolution par l'hydrogène, se combine avec une autre partie du gaz oxigène pour former le gaz acide carbonique. Il est important de remarquer que si les molécules du carbone n'étoient point divisées par cet état de dissolution dans l'hydrogène, elles ne pourroient se combiner avec la base du gaz oxigène qu'à la température de 150 degrés environ du thermomètre de *Réaumur*.

Ces principes réunis jettent la plus grande clarté sur le phénomène de la respiration. Il est aisé d'en conclure que ce phénomène a pour cause la décomposition d'une partie du gaz oxigène que nous aspirons. Il résulte de cette décomposition, l'oxigène, qui en est la base, et le calorique, qui donnoit à cette base la fluidité aériforme. Cet oxigène se combine en partie avec l'hydrogène dégagé du sang pour former de l'eau, et en partie avec le carbone tenu en dissolution par l'hydrogène pour former du gaz acide carbonique.

Mais que devient le calorique? (*Voyez* l'article CHALEUR ANIMALE, qui renferme la réponse à cette question.)

RESSORT. C'est l'effort que font certains corps pour se rétablir dans leur état naturel lorsqu'ils ont été forcés d'en sortir par une puissance qui les a comprimés ou tendus. Du moment que cette puissance cesse d'agir, ces corps ne manquent jamais de revenir à leur premier état. Cette faculté qu'ont les corps de se rétablir ainsi est connue sous le nom d'*élasticité* ou de *force élastique*. (*Voy.* ELASTICITÉ.)

On nomme aussi *ressort* le corps même qui a la faculté de se rétablir lorsque la puissance qui le comprime cesse d'agir. C'est dans ce sens qu'on dit : Un *ressort d'acier*, *bander un ressort*, *etc.*

RESTITUTION. Les physiciens entendent par ce mot le rétablissement d'un corps élastique qui, après avoir été dans un état de compression, recouvre de lui-même son état naturel. On nomme aussi *mouvement de restitution* l'action par laquelle le corps se rétablit. (*Voy.* ELASTICITÉ.)

RÉSULTANTE. Lorsque plusieurs forces agissent ensemble sur un même corps, elles se combinent; et la force qui résulte de la combinaison, ou la ligne qui la représente, porte le nom de *résultante*. Pour la déterminer, dans tous les cas, *voy.* l'article COMPOSITION DES FORCES.

RETARDATION. C'est en physique le ralentissement du mouvement d'un corps en tant que ce ralentissement est produit par une cause ou force retardatrice.

La retardation du mouvement des corps dépend ou de la résistance du milieu, ou de la force de la gravité.

La retardation que fait naître la résistance du milieu se confond souvent avec la résistance même, parce que, par rapport à un même corps, elles sont proportionnelles. (*Voyez* RÉSISTANCE DES MILIEUX.)

S'il s'agit de différens corps, la même résistance produit différentes retardations; car si des corps de même volume, mais de densité différente, se meuvent dans un même fluide avec une égale vitesse, le fluide agira également sur tous les deux; en sorte qu'ils éprouveront des résistances égales, mais différentes retardations, et les retardations seront, pour chacun des corps, comme les vitesses qui pourroient être engendrées par les mêmes forces dans les corps proposés, c'est-à-dire, que ces retardations sont en raison inverse des quantités de matière de ces deux corps ou de leurs densités.

Si des corps de même densité mais de différent volume, se meuvent avec la même vitesse dans un même fluide, les résistances augmenteront en raison de leur surface, c'est-à-

le corps parcourt, est la moitié de celui qu'il décriroit d'un mouvement uniforme, dans le même temps; 2°. les espaces décrits en temps égaux, d'un mouvement uniformément retardé, décroissent suivant les nombres impairs 9, 7, 5, 3, 1, etc. (*Voyez* CHUTE DES CORPS.)

RETARDATRICE. (Force) *Voy.* FORCE RETARDATRICE.

RETARDÉ. C'est ainsi que les astronomes appellent le mouvement propre d'une planète qui s'effectue d'occident en orient, suivant l'ordre des signes, et qui, respectivement à la terre, paroît moindre qu'il n'est réellement. Ce mouvement a lieu pour les planètes supérieures, après leur opposition au soleil, et pour les planètes inférieures, après leur conjonction supérieure.

On appelle aussi *retardée*, la planète elle-même, lorsqu'elle paroît se mouvoir plus lentement qu'elle ne se meut réellement, c'est-à-dire, lorsque son mouvement apparent est moins rapide que son mouvement réel. (*Voy.* PLANÈTE RETARDÉE.)

RETARDÉ. (Mouvement) *Voy.* MOUVEMENT RETARDÉ.

RETARDÉE. (Vitesse) *Voyez* VITESSE RETARDÉE.

RETARDEMENT DES PLANÈTES. Mouvement propre des planètes d'occident en orient, suivant l'ordre des signes, mais qui, respectivement à la terre, paroît moins rapide qu'il n'est réellement. Cette apparence a pour cause le mouvement de la terre combiné avec celui des planètes; elle a lieu pour les planètes inférieures, Mercure et Vénus, après leur conjonction supérieure; elle a lieu pour les planètes supérieures, Mars, Cérès, Pallas, Junon, Jupiter, Saturne et Uranus, après leur opposition avec le soleil.

RÉTICULE RHOMBOIDE. C'est le nom que les astronomes ont donné à une des constellations de la partie australe du ciel, qui est située à côté de l'Horloge entre la Dorade et l'Hydre mâle. C'est une des quatorze nouvelles constellations formées par *Lacaille*, d'après les observations qu'il a faites pendant son séjour au cap de Bonne-Espérance. Il a donné une figure très-exacte de cette constellation, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1752, (*pl.* 20.) Elle est composée d'un réticule rhomboïde, qui est un petit instrument astronomique.

Cette constellation ne paroît jamais sur notre horizon, parce qu'elle se compose d'étoiles, dont la déclinaison méridionale est trop grande, pour qu'elles se lèvent jamais à notre égard.

RÉTINE. C'est ainsi qu'on appelle un réseau d'une blancheur éblouissante et d'une grande finesse qui s'étend, au fond de l'œil, sur une membrane qu'on appelle choroïde. (*Voyez* ŒIL.)

La rétine est formée par l'épanouissement du nerf optique, et les physiciens la regardent comme l'organe immédiat de la vision, parce que c'est sur elle que les images des objets visibles vont se peindre. (*Voyez* l'article VISION.)

RÉTROGRADATION. Action par laquelle un corps se meut dans une direction contraire à celle qu'il avoit déjà.

RÉTROGRADATION DES PLANÈTES. En observant le mouvement propre des planètes dans leur orbite, on a remarqué qu'après avoir paru se

mouvoir d'occident en orient, suivant l'ordre des signes, elles paroissent quelque temps stationoaires, et qu'ensuite elles semblent se mouvoir d'orient en occident, contre l'ordre des signes. C'est ce mouvement, contraire à leur mouvement propre, qu'on appelle *rétrogradation*.

La rétrogradation des planètes supérieures Uranus, Saturne, Jupiter, Junon, Pallas, Cérès, Mars, a lieu lorsqu'elles sont en opposition avec le soleil; et celle des planètes inférieures, Vénus et Mercure, a lieu vers leurs conjonctions inférieures. (*Voyez* à ce sujet l'article DIRECTION DES PLANÈTES, où nous avons expliqué le phénomène de la direction et celui de la rétrogradation des planètes.)

Saturne rétrograde pendant environ 136 jours, Jupiter pendant environ 119, Mars pendant environ 75, Vénus pendant environ 42, et Mercure pendant environ 22 jours. L'arc de rétrogradation est d'environ 7 degrés pour Saturne, d'environ 10 degrés pour Jupiter, d'environ 12 degrés pour Mars, d'environ 16 degrés pour Vénus, et d'environ 11 degrés pour Mercure : d'où il résulte que les planètes les plus distantes sont plus long-temps rétrogrades, quoique dans leurs rétrogradations elles parcourent des arcs d'un même nombre de degrés.

Ces rétrogradations ont lieu à chaque révolution synodique, c'est-à-dire dans l'intervalle d'une conjonction de la planète au soleil, à la conjonction suivante. Ce n'est point à la durée de la révolution sydérale, et au mouvement de la planète que sont dues ces inégalités; c'est plutôt à la différence des mouvemens de la planète et de la terre, c'est à ses retours au soleil, ou à la ligne des syzygies.

Pour expliquer ces inégalités, *Ptolemée* faisoit mouvoir chaque planète dans un épicycle, par un mouvement qui dépendoit de la longueur de l'année, et qui étoit différent pour chaque planète. *Copernic* a fait évanouir cette complication de mouvemens, en supposant le soleil au centre du monde, et en attribuant à la terre deux mouvemens, l'un de translation autour du soleil, et l'autre de rotation sur son axe.

RÉTROGRADE. C'est le nom qu'on donne à un corps qui paroît aller dans une direction contraire à celle qui lui est naturelle.

Cela arrive lorsque l'œil et l'objet se meuvent suivant la même direction, et que l'œil parcourt plus d'espace que l'objet. Car quand l'œil se meut sans s'apercevoir de son mouvement, comme nous le supposons ici, il rapporte son mouvement aux objets, mais en sens contraire. (*Voyez* MOUVEMENT APPARENT.) D'où il résulte que si un objet se meut dans le même sens que l'œil, le mouvement apparent de cet objet se compose de son mouvement réel dans le même sens que l'œil, et d'un mouvement contraire égal à celui de l'œil : si donc, comme on le suppose ici, ce dernier mouvement est plus grand que l'autre, il doit l'emporter, et l'objet doit paroître rétrograde. C'est pour cela que les planètes paroissent rétrogrades dans quelques points de leurs orbites.

RÉTROGRADE. (Planète) *Voy.* PLANÈTE RÉTROGRADE.

RÉVERBÉRATION. C'est l'action d'un corps qui en repousse ou en réfléchit un autre, après en avoir été frappé. Le mot *réverbération* est sy-

nonyme de *réflexion*. (*Voyez* Réflexion.)

Dans les fournaises des fabriques de verre, la flamme est réverbérée ou réfléchie sur elle-même, de manière qu'elle mine toute la matière d'alentour. Les échos prennent naissance dans la réverbération du son, produite par des obstacles qui le renvoient. (*Voyez* Écho.)

Dans le langage ordinaire, le mot réverbération s'applique principalement à la réflexion du calorique et du fluide lumineux : ainsi, l'on dit d'une cheminée qui réfléchit beaucoup de calorique, que la réverbération y est très-grande, et d'un corps qui ne reçoit pas directement les rayons solaires, qu'il les reçoit par réverbération. (*Voyez* Réflexion.)

RÉVOLUTION. C'est la courbe que décrit un corps qui tourne autour d'un point ou d'une ligne. Telle est la courbe décrite par une pierre qu'on fait tourner dans une fronde. Lorsqu'elle a fait un tour entier, on dit qu'elle a fait une révolution. Telle est aussi la courbe que décrit un demi-cercle qui tourne sur son diamètre. Il engendre une sphère dans sa révolution.

RÉVOLUTION DES PLANÈTES. C'est le temps que les planètes emploient à décrire leurs orbites respectives, dont la grandeur est proportionnelle à la distance qui sépare la planète de l'astre autour duquel se fait la révolution.

On peut considérer les révolutions des planètes, ou relativement à leur astre central, ou relativement à la terre. Dans le premier cas, elles se nomment *révolutions sydérales* ou *révolutions périodiques*. C'est le temps que les planètes emploient à faire une révolution autour de leur astre central, par rapport à un point fixe dans le ciel : dans le second cas, elles prennent le nom de *révolutions synodiques*. C'est le temps que les planètes, vues de la terre, emploient à retourner au soleil, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre une conjonction moyenne et la suivante. Ce temps diffère beaucoup de celui des *révolutions sydérales* ou *périodiques*. Mercure emploie environ 116 jours à faire sa révolution synodique. Vénus y emploie un an et environ 219 jours; Mars deux ans et environ 59 jours; Jupiter un an et environ 34 jours; Saturne un an et environ 13 jours; la Lune 29 jours 12 heures 44 minutes 3 secondes 20 tierces. Quant à la durée des *révolutions sydérales* des mêmes planètes, celle de Mercure est d'environ 88 jours; celle de Vénus d'environ 225 jours; celle de Mars d'un an et environ 322 jours; celle de Jupiter de 11 ans et environ 316 jours; celle de Saturne de 29 ans et environ 163 jours; celle de la Lune de 27 jours et environ huit heures. (*Voy.* Planètes.)

RIVIÈRE. C'est une masse d'eau plus ou moins considérable, qui se meut dans un lit d'une certaine largeur et d'une certaine profondeur. Les pluies donnent naissance aux fontaines, les fontaines forment les ruisseaux, et les ruisseaux forment les rivières. Si elles sont grossies jusqu'à un certain point, sortout si elles conservent leur nom jusqu'à la mer, elles se nomment *fleuves*. (*Voy.* Fleuve.)

ROMAINE (Balance.) *Voyez* Balance romaine.

ROSE DE VENT. C'est un mor-

ceau de carton, de forme circulaire, divisé en 32 parties, pour représenter les 32 airs ou rumbs de vent, et dont la circonference est divisée en 360 degrés, ou en 400 degrés, division décimale du cercle. Dans les boussoles à cadran, la *rose de vent* est collée au fond de la boite, et l'on suspend au-dessus une aiguille aimantée, sur un pivot situé au centre de la rose. Dans les boussoles de mer, on attache une aiguille aimantée sous la rose de vent, et l'on suspend le tout sur un pivot qui s'élève du fond de la boîte.

On trace sur la rose de vent les lettres initiales des 32 airs ou rumbs de vent, un à chacune des 32 divisions, de la manière qui suit, en commençant par le nord.

1. N., . . . c'est-à-dire nord.
2. N. $\frac{1}{4}$ N. E., nord-quart-nord-est.
3. N. N. E., nord-nord-est.
4. N. E. $\frac{1}{4}$ N., nord-est-quart-nord.
5. N. E., . . nord-est.
6. N. E. $\frac{1}{4}$ E., nord-est-quart-est.
7. E. N. E., . est-nord-est.
8. E. $\frac{1}{4}$ N. E., est-quart-nord-est.
9. E., ... est.
10. E. $\frac{1}{4}$ S. E., est-quart-sud-est.
11. E. S. E., . est-sud-est.
12. S. E. $\frac{1}{4}$ E., sud-est-quart-est.
13. S. E., . . sud-est.
14. S. E. $\frac{1}{4}$ S., sud-est-quart-sud.
15. S. S. E., . sud-sud-est.
16. S. $\frac{1}{4}$ S. E., sud-quart-sud-est.
17. S., ... sud.
18. S. $\frac{1}{4}$ S. O., sud-quart-sud-ouest.
19. S. S. O., . sud-sud-ouest.
20. S. O. $\frac{1}{4}$ S., sud-ouest-quart-sud.
21. S. O , . . sud-ouest.
22. S. O. $\frac{1}{4}$ S., sud-ouest-quart-sud.
23. O. S. O., ouest-sud-ouest.
24. O. $\frac{1}{4}$ S. O., ouest-quart-sud-ouest.
25. O. . . . . ouest.
26. O. $\frac{1}{4}$ N. O., ouest-quart-nord-ouest
27. O. N. O., ouest-nord-ouest.
28. N. O. $\frac{1}{4}$ O., nord-ouest-quart-ouest
29. N. O., . . nord-ouest.
30. N. O. $\frac{1}{4}$ N., nord-ouest-quart-nord.
31. N. N. O., nord-nord-onest.
32. N. $\frac{1}{4}$ N. O., nord-quart-nord-ouest

ROSÉE. On a donné ce nom à des gouttes d'eau très-déliées, qui, dans les temps chauds, se font remarquer le matin sur les plantes, sur les toits des édifices, sur tous les corps en un mot, qui n'étant pas susceptibles de se laisser pénétrer par l'eau, sont exposés à l'influence de l'air atmosphérique.

Pour concevoir la formation de la rosée, il importe de se rappeler que l'air a la propriété de dissoudre l'eau, et que sa faculté dissolvante est en raison de la pression de l'atmosphère et de sa température. (*Voyez* le mot Air.) Cela posé, dans la saison des rosées, les rayons solaires exercent une grande activité sur la terre, qui s'échauffe considérablement, ainsi que l'air qui environne sa surface; et cette augmentation de température de l'air, pendant la présence du soleil sur l'horison, détermine la dissolution d'une grande quantité d'eau; mais du moment que le soleil abandonne l'horison, la température de l'air devient moindre, sa faculté dissolvante diminue; une partie de l'eau que l'air échauffé a dissoute pendant le jour est abandonnée; les molécules aqueuses qui ont recouvré leur liberté, voltigent d'abord, soit par leur légèreté, soit par un reste d'attraction pour l'air dans les couches inférieures de l'atmosphère, et constituent ce qu'on connoît sous le nom de Serein. (*Voy.* ce mot.) Pendant la durée de la nuit,

la température de l'air souffre une diminution progressive, qui fait que ce fluide aériforme abandonne successivement toute l'eau qu'il a dissous pendant le jour, et il est aisé de concevoir que lorsque la température de l'air est parvenue à son *maximum* de décroissement, c'est-à-dire au moment où le soleil paroît ou va paroître sur l'horizon, les molécules acqueuses sont entièrement abandonnées à leur pesanteur, et forcées de se déposer à la surface de la terre, ou sur celle des corps qu'elles rencontrent dans leur chute.

Il existe une autre sorte de *rosée*, qui n'est point produite par les molécules aqueuses que l'air dissout pendant le jour, et abandonne durant la nuit. Elle est formée par des vapeurs, qui enfilent les tiges, les branches, les feuilles des végétaux, et s'y rassemblent en gouttes. Il suffit, pour se convaincre de cette vérité, de couvrir le soir une plante quelconque, avec une cloche de verre, ou autrement; on la trouve le matin couverte de *rosée*, comme le sont les plantes voisines qui ont été pendant la nuit exposées à l'influence de l'air libre; et la cloche de verre qui a servi à couvrir la plante, est elle-même couverte de la *rosée* tombante.

Dufay, *Muschembrock*, et plusieurs autres physiciens ont fait un grand nombre d'observations plus ou moins intéressantes relativement à la *rosée*. Il résulte des faits qu'ils ont recueillis avec soin et consignés dans leurs ouvrages, que la *rosée* se dépose sur le verre et la porcelaine, plus abondamment que sur tous les autres corps, et qu'elle ne s'attache jamais aux métaux qui ont reçu du frottement le poli dont ils sont susceptibles. Pour confirmer l'exactitude de ces résultats, *Dufay* plaça en plein air, pendant la nuit, une soucoupe de porcelaine au milieu d'un plat d'argent, et immédiatement à côté, une soucoupe d'argent sur un plat de porcelaine. La soucoupe de porcelaine, située sur le plat d'argent, fut couverte de *rosée*, et le plat sur lequel la soucoupe reposoit, n'en présenta aucune goutte. D'un autre côté, le plat de porcelaine qui soutenoit la soucoupe d'argent fut entièrement couvert de *rosée*, et la soucoupe d'argent ne reçut aucun degré d'humidité.

La *rosée* se dissipe de deux manières; ou elle est absorbée par les corps sur lesquels elle se dépose, lorsqu'ils ont pour elle plus d'attraction que l'air, ou elle s'élève de nouveau dans les régions atmosphériques, lorsque la présence du soleil sur l'horizon, en augmentant la température de l'air, lui donne la faculté de la dissoudre.

Lorsque la *rosée*, qui tombe sur la surface de la terre, la trouve assez refroidie pour la convertir en glaçons, elle forme la Gelée blanche. (*Voy.* ce mot.)

Si la *rosée* est abondante, et qu'elle passe de nouveau dans les couches inférieures de l'atmosphère, elle en altère le plus souvent la transparence, et y donne naissance au météore, connu sous le nom de Brouillard. (*Voyez* ce mot.)

ROTATION. Mouvement par lequel un corps tourne sur son axe.

Toutes les fois qu'un corps tourne sur lui-même, les molécules dont il se compose acquièrent une force centrifuge qui les sollicite à s'éloigner du centre, et qui détermineroit cet éloignement, si la force de cohésion qui

plancher à travers lequel passeroit la roue. Dans cette disposition les hommes employés au service de la machine ne pourroient tomber que d'une très-petite hauteur.

ROUES DES CAROSSES. Ces roues servent à diminuer le frottement, en changeant le frottement de la première espèce en frottement de la seconde; mais elles ne peuvent favoriser la force du cheval, ou l'agent quelconque qu'on emploie. En effet le poids de la voiture est détruit par la résistance du sol, lorsque celui-ci est horizontal; et le moindre effort suffiroit pour la mettre en mouvement si le frottement ne s'y opposoit.

Les roues sont quelquefois trop favorables à la puissance; c'est lorsque dans une descente rapide la voiture et les chevaux sont entraînés par leur propre poids. Alors on empêche les roues de tourner sur leur axe, ce qui change le frottement de la seconde espèce en frottement de la première, et s'oppose ainsi à la trop grande vitesse de la voiture.

ROUES DENTÉES. Ce sont des roues munies de dents ou filets parallèles à leurs axes. Ces dents sont toutes égales et à égales distance; ensorte qu'elles communiquent en tournant un mouvement uniforme à d'autres roues munies de dents pareilles qui rencontrent les premières. Au centre de chaque roue dentée, est fixée une roue plus petite, qu'on nomme pignon, et qui fait tourner en sens contraire une autre roue dont le pignon s'engrenne avec une troisième roue et ainsi de suite. La puissance est appliquée à la première roue, et la résistance au dernier pignon. Cette roue et ce pignon peuvent être dépourvus de dents.

Il est facile de voir que ce système de roues dentées est formé par plusieurs treuils, dont les roues sont remplacées par des roues dentées, et dont les cylindres sont remplacés par les pignons. Donc la puissance est à la résistance, dans le cas d'équilibre, comme le produit des rayons des roues, est au produit des rayons des pignons. (*Voyez* TREUIL.) On doit prendre pour rayon de chaque roue ou pignon, la distance du centre au point où la dent qui engrenne touche le pignon ou la roue suivante. Lorsqu'une roue est en mouvement ce rayon change à chaque instant; mais par un résultat moyen, on prend alors pour rayon la distance du centre au milieu de chaque dent.

Les roues dentées servent dans un grand nombre de machines. On les applique surtout utilement aux montres et aux horloges qui ne sont que des systèmes de roues dentées.

ROUGE. C'est un des sept rayons élémentaires dont se compose le fluide lumineux. C'est le premier de tous, c'est-à-dire le plus fort et le moins refrangible. Tous les autres sont plus refrangibles et en même temps plus réflexibles que le rouge: de là vient sans doute, que lorsque l'air est chargé de brouillards, le soleil et la lune nous paroissent rouges à l'horizon. Car de tous les rayons que les astres nous envoyent, il n'y a alors que les plus forts, savoir: les rouges qui peuvent parvenir à l'organe de la division; tous les autres se dispersent dans l'atmosphère par les réflexions qu'ils éprouvent. Un corps nous paroît rouge parce que sa surface est disposée de manière à réfléchir à nos yeux les rayons rouges en plus grande quantité que tous les autres. (*Voyez* COULEURS.)

RUMB DE VENT. C'est la ligne qui représente sur la boussole et sur les cartes marines un des 32 vents. (*Voyez* Boussole et Rose de vent.) En général le rumb de vent est la trente-deuxième partie de la circonférence de l'horizon, qui comprend 11 dégres un quart; de sorte que deux rumbs valent 22 degrés et demi; trois rumbs valent 33 degrés trois quarts, etc.

S

SAGITTAIRE. C'est le nom du neuvième signe du zodiaque, et conséquemment de la neuvième partie de l'écliptique, dans laquelle le soleil nous paroît entrer le 22 nov. Lorsque le soleil se montre au dernier point de ce signe, l'automne finit pour les habitans de l'hémisphère boréal, et au contraire c'est le printemps qui finit alors pour les habitans de l'hémisphère austral. Cette constellation se compose de trente étoiles remarquables, savoir: 2 de la seconde grandeur, 7 de la troisième, 8 de la quatrième, 8 de la cinquième et 5 de la sixième (*Voyez* Constellation). *Lacaille* en a donné une figure exacte dans les Mémoires de l'académie des sciences, année 1752, pl. 20.

SAISONS. C'est ainsi qu'on appelle les quatre parties de l'année divisée relativement à la position de la terre par rapport au soleil. Les quatre saisons sont connues sous les dénominations suivantes: *printemps*, *été*, *automne*, *hiver* (*Voyez* ces mots.). Le printemps commence lorsque le soleil paroît au premier point du Bélier; au commencement de l'été, le soleil est au tropique du Cancer; l'apparition de cet astre au premier point de la Balance annonce le commencement de l'automne; il parvient au tropique du Capricorne au commencement de l'hiver. Dans les régions australes, l'été commence avec l'hiver dont nous venons de parler, le printemps avec l'automne, et ainsi des autres.

Pour expliquer la différence des saisons, il importe de remarquer que notre atmosphère s'échauffe par l'influence des rayons solaires, non lorsqu'ils partent directement du soleil, mais lorsqu'ils sont réfléchis irrégulièrement par des corps ou par la surface de la terre. Deux causes, 1°. le mouvement oblique des rayons solaires se décompose en deux, dont l'un est parallèle, et l'autre perpendiculaire à la surface de la terre; et le mouvement perpendiculaire qui est le seul effectif, diminue évidemment dans le même rapport que l'obliquité augmente: 2°. le nombre des rayons qui agissent sur le même point de la surface de la terre est d'autant plus considérable, que leur incidence est moins oblique.

Il suit de là que les causes de la chaleur augmentent lorsque les jours croissent, par l'approche du soleil vers le pole qui est sur l'horizon. La hauteur méridienne du soleil devient alors chaque jour plus grande: il demeure plus long-temps sur l'horizon; d'un autre côté, l'obliquité des rayons diminue: ainsi, ces deux causes de chaleur concourent pour en augmenter l'intensité. Dans les régions boréales elles atteignent leur maximum, lorsque le soleil décrit le tropique du Cancer. A cette époque, la chaleur n'est pourtant pas la plus grande, parce qu'elle n'est jamais l'effet de l'action instantanée du soleil. Elle se compose des actions exercées succes-

sivement, et que l'absence du soleil n'a point détruites. Ainsi la chaleur diurne n'est pas à son *maximum* à midi, quoiqu'alors l'action instantanée du soleil soit la plus grande : d'où il résulte que la chaleur doit être plus considérable lorsque le soleil descend du tropique du Cancer à l'équateur, que lorsqu'il monte de l'équateur à ce même tropique.

Il est aisé de faire sur la diminution du froid un raisonnement semblable à celui que nous avons fait sur l'augmentation de la chaleur. Le froid le plus piquant ne doit pas se faire sentir lorsque l'action instantanée du soleil est à son *minimum*. Il doit augmenter pendant tout le temps que la somme de ses actions long-temps continuées, diminue.

Les causes générales qui ont donné naissance à cette division des saisons, sont souvent troublées par des causes locales, particulièrement dans les régions situées entre les topiques. Dans la plupart de ces contrées, on n'observe que deux saisons, l'*été* et l'*hiver*, et on ne les distingue que par la sécheresse et l'humidité. L'approche du soleil vers le zénith de quelque lieu, est marquée par des pluies continuelles qui diminuent la chaleur; on prend ce temps pour l'hiver. Lorsque le soleil s'éloigne du zénith l'humidité diminue : ce temps est pris pour l'été. Le soleil passe deux fois dans l'année par le zénith des peuples qui sont sous l'équateur; aussi ces peuples ont deux étés et deux hivers. Il n'en est pas ainsi de ceux qui sont situés vers les tropiques. Quoique le soleil passe deux fois à leur zénith, comme il s'écoule très-peu de temps entre ces passages, on confond les deux hivers, et on n'y observe que deux saisons.

SALURE DE LA MER. Qualité qu'a l'eau de la mer d'avoir une saveur amère et piquante.

Quelle est la cause de la salure de la mer? D'où vient que la salure de la mer augmente à mesure qu'on avance des poles vers l'équateur? Quel est le moyen le plus propre à désaler l'eau de la mer? Telles sont les questions qui s'offrent pour ainsi dire d'elles-mêmes, et dont il me paroît utile de donner la solution.

1°. Pour répondre à la première question, il importe de remarquer que les mers se composent d'eaux dormantes, dont la masse s'accroît sans cesse de celles qu'y apportent les rivières, et qui n'ont aucune issue qui puisse favoriser leur évasion : il faut donc que les eaux des mers s'élèvent jusqu'à ce que leurs surfaces soient assez étendues pour perdre par l'évaporation autant d'eau qu'elles en reçoivent par les rivières; et conséquemment les mers doivent être plus ou moins grandes suivant la quantité d'eau douce qui s'y décharge. Mais en s'évaporant, l'eau abandonne les sels qu'elle tenoit en dissolution : d'où il résulte que les particules salines apportées par les rivières restent, tandis que l'eau dissoute par l'air, s'envole dans l'atmosphère, et conséquemment le sel des mers augmente continuellement, ou les eaux deviennent de plus en plus salées.

Ce qui confirme cette explication, c'est que *Halley* a observé que l'eau est salée dans tous les lacs qui n'ont aucune issue; tandis que dans ceux qui ont une issue, l'eau étant perpétuellement courante, est remplacée par de nouvelle eau douce de rivière, qui contient si peu de particules salines que sa salure est insensible.

2°. La chaleur solaire est beaucoup plus considérable à l'équateur qu'aux poles; l'évaporation y est donc aussi beaucoup plus grande, puisqu'elle est proportionnelle à la faculté dissolvante de l'air, qui se compose de la pression et de la température. (*Voyez* Air et Evaporation). D'où il résulte que l'eau qui reste dans l'Océan doit être plus salée à l'équateur qu'aux poles.

Ajoutons à cela que, toutes choses égales d'ailleurs, l'eau chaode est plus propre que l'eau froide à dissoudre les substances salines; et la différence de salure de la mer aux tropiques et aux poles n'excitera pas de la surprise.

3°. Le seul moyen connu pour désaler l'eau de la mer, consiste dans la distillation. Le muriate de soude reste au fond de l'alambic, et l'eau s'échappe en vapeurs dans le chapiteau où elle se condense par l'application du froid. *Hanton* assure avoir rendu l'eau de la mer potable par ce procédé auquel il a ajouté la filtration.

SATELLITES. On connoît, sous le nom de *satellites*, les corps célestes qui font leur révolution autour des planètes.

Les satellites sont au nombre de dix-huit; savoir, la Lune qui tourne autour de la Terre, les quatre satellites qui tournent autour de Jupiter, les sept satellites qui tournent autour de Saturne, et les six satellites qui tournent autour d'Uranus.

Tous les satellites se meuvent, d'occident en orient, dans des orbes elliptiques, dont leurs planètes respectives occupent les foyers. De plus, chaque satellite est emporté d'un mouvement commun avec sa planète, dans la révolution qu'elle fait autour du soleil.

J'ai exposé à l'article *Lune*, les lois de son mouvement, et déterminé la cause des altérations qu'il éprouve. (*Voyez* Lune.) Je me borne ici à considérer les satellites de Jupiter, de Saturne et d'Uranus.

SATELLITES DE JUPITER. Ce sont des corps célestes qui se meuvent d'occident en orient, dans des ellipses dont Jupiter occupe un des foyers.

Ces satellites sont au nombre de quatre; ils ont été découverts par *Galilée*, peu après l'invention des lunettes, c'est-à-dire en 1610. On leur a donné des noms relatifs à la distance qui les sépare de Jupiter. Celui qui est le plus voisin de la planète se nomme *premier satellite*. Celui qui en est le plus proche, après le premier, prend le nom de *second satellite*. Vient ensuite le *troisième satellite*. Enfin le *quatrième satellite* est celui qui est le plus distant de Jupiter.

Les satellites de Jupiter ne brillent, comme toutes les planètes, que d'une clarté réfléchie. Ils sont éclipsés par l'ombre que projette Jupiter, comme la Lune l'est par l'ombre de la Terre. Ils forment aussi des éclipses de soleil sur le disque de Jupiter, lorsque, dans le cours de leurs révolutions, ils passent entre le soleil et cette planète, comme il est aisé de le reconnoître par les taches noires qu'ils jettent alors sur son disque. Comme la clarté que répandent les satellites est à peu près la même que celle dont brille Jupiter, on les perd le plus souvent de vue, lorsqu'ils passent devant cette planète.

En prenant pour unité le demi-diamètre de l'équateur de Jupiter, à la moyenne distance de la planète au soleil, les distances moyennes de ses

satellites à son centre, sont à très-peu près.

1er. satellite, ...	5,697300
2e. satellite, ...	9,065898
3e. satellite, ...	14,461628
4e. satellite, ...	25,436000

Les révolutions *sydérales* ou *périodiques* des satellites de Jupiter sont,

1er. satellite,	1 1,769137787069931.
2e. satellite,	3 ,551181016734509.
3e. satellite,	7 ,154552807541524.
4e. satellite,	16 ,689019396008634.

Des durées des révolutions *sydérales* des satellites, et de celle de la révolution *sydérale* de Jupiter, il est aisé de conclure les durées des révolutions synodiques des satellites, ou les intervalles des retours de leurs conjonctions moyennes à Jupiter.

Si l'on compare les distances des quatre satellites de Jupiter aux durées de leurs révolutions sydérales, il est aisé de découvrir le même rapport qui existe entre les distances moyennes des planètes au soleil, et les durées de leurs révolutions; c'est-à-dire que les carrés des temps périodiques des satellites sont entre eux comme les cubes de leurs moyennes distances au centre de Jupiter.

Les satellites de Jupiter souffrent de fréquentes éclipses, qui ont fourni aux astronomes le moyen de suivre leurs mouvemens avec une précision que l'on ne sauroit attendre de l'observation de la distance qui les sépare de Jupiter. Voici les résultats qu'elles ont fait connoître.

L'ellipticité de l'orbe du premier satellite est insensible, et son plan coïncide à peu près avec celui de l'équateur de Jupiter, dont l'inclinaison à l'orbe de cette planète est de 4°, 4444 (division décimale du cercle).

L'ellipticité de l'orbe du second satellite est pareillement insensible : son inclinaison sur l'orbe de Jupiter est variable, ainsi que la position de ses nœuds.

Une légère ellipticité se fait observer dans l'orbe du troisième satellite; l'extrémité de son grand axe, la plus voisine de Jupiter, a un mouvement direct, et l'excentricité de l'orbe paroît assujétie à des variations très-sensibles. L'inclinaison de l'orbe de ce satellite sur celui de Jupiter, et la position de ses nœuds sont variables.

L'ellipticité de l'orbe du quatrième satellite est très-sensible. L'extrémité de son grand axe, la plus voisine de Jupiter, a un mouvement direct. Cet orbe est incliné de 27a′ à l'orbe de Jupiter; et c'est en vertu de cette inclinaison, que le quatrième satellite passe souvent derrière la planète, relativement au soleil, sans s'éclipser. L'inclinaison a paru constante depuis l'époque de la découverte des satellites jusqu'en 1760; mais elle a augmenté sensiblement dans ces dernières années.

Les satellites de Jupiter ont une grandeur variable; ce qui a fait juger qu'il se trouve sur leurs disques des taches qui altèrent leur grandeur apparente : et, comme ces taches sont elles-mêmes variables, on a jugé que ces satellites sont animés d'un mouvement de rotation; mais on ignore le temps qu'ils emploient à faire cette révolution. (*Voyez*, pour de plus amples détails, relatifs à la théorie des satellites de Jupiter, l'Exposition du Système du Monde, de *Laplace*,

2e. édition, pag. 128 et les suivantes.)

SATELLITES DE SATURNE. C'est le nom des corps célestes qui font leur révolution autour de Saturne.

Ces satellites sont au nombre de sept; et ils prennent des noms relatifs à la distance qui les sépare de Saturne. Le plus voisin de la planète se nomme *premier satellite*. Le *second satellite* est plus distant que le premier et moins que le troisième; et ainsi de suite jusqu'au septième, qui est le plus distant de tous.

Les satellites de Saturne paroissent beaucoup plus petits que ceux de Jupiter; et, comme ils ne brillent que d'une clarté réfléchie, il est visible qu'elle doit être beaucoup plus foible que celle que répandent les satellites de Jupiter: de là vient sans doute qu'on n'a jamais aperçu ni les immersions, ni les émersions des satellites de Saturne, de l'ombre que projette cette planète.

Le mouvement propre de chacun des sept satellites de Saturne s'effectue d'occident en orient, dans un orbe elliptique, dont Saturne occupe un des foyers. Cependant le grand éloignement de ces satellites n'a pas permis de reconnoître l'ellipticité de leur orbe. Elle n'est sensible que pour le sixième satellite.

En prenant pour unité le demi-diamètre de cette planète, vue de sa moyenne distance au soleil, les distances des satellites à son centre sont:

1er.	3,080.
2e.	3,952.
3e.	4,893.
4e.	6,268.
5e.	8,754.
6e.	20,295.
7e.	59,154.

Les durées des révolutions sydérales ou périodiques des satellites de Saturne sont:

1er.	0i,94271.
2e.	1,37024.
3e.	1,88780.
4e.	2,73948.
5e.	4,51749.
6e.	15, 9453.
7.	79, 3296.

Si l'on compare les durées des révolutions sydérales de ces satellites à leurs moyennes distances au centre de Saturne, il est aisé de reconnoître le rapport découvert par *Kepler*, relativement aux planètes, et que nous avons trouvé dans les satellites de Jupiter; savoir: que les carrés des temps périodiques des satellites de Saturne sont entre eux, comme les cubes de leurs moyennes distances au centre de cette planète.

SATELLITES D'URANUS. Corps célestes qui font leur révolution autour d'Uranus.

Les satellites d'Uranus sont au nombre de six; et ils ont reçu, comme ceux de Jupiter et de Saturne, des noms relatifs à la distance qui les sépare d'Uranus.

En prenant pour unité le demi-diamètre d'Uranus, vu de sa moyenne distance au soleil, les distances des satellites de cette planète à son centre, sont:

1.	13,120.
2.	17,022.
3.	19,845.
4.	22,752.
5.	45,507.
6.	91,008.

Les durées des révolutions sydérales des satellites d'Uranus sont :

1.	5j,8926.
2.	8,7068.
3.	10,9611.
4.	13,4559.
5.	38,0750.
6.	107,6944.

Si l'on en excepte la seconde et la quatrième de ces durées, elles ont été conclues de l'hypothèse que les carrés des temps périodiques des satellites sont comme les cubes de leurs moyennes distances au centre de la planète, hypothèse que les observations ont confirmée relativement au second et au quatrième satellites d'Uranus.

SATURNE. C'est le nom d'une des planètes qui font leur révolution autour du soleil.

Saturne est la sixième des sept planètes qu'on nomme *planètes supérieures*. C'est celle qui, à l'exception d'Uranus, est la plus éloignée du soleil et de la terre.

Saturne étant plus distant du soleil que la terre, son orbite embrasse celle de la terre; et conséquemment il doit, dans le cours de sa révolution, se trouver tantôt en opposition, tantôt en conjonction avec le soleil.

Le mouvement de Saturne s'effectue d'occident en orient, dans une ellipse dont le soleil occupe un des foyers. Cette ellipse, qu'on appelle son orbite, est inclinée à l'écliptique d'environ 2 degrés 30 minutes 40 secondes.

Le grand axe de l'orbe de Saturne est au grand axe de l'orbe de la terre à peu près dans le rapport de 954 à 100.

La révolution moyenne de Saturne autour du soleil s'achève dans l'intervalle de 10759j, 077213.

Outre son mouvement de translation, Saturne est animé d'un mouvement de rotation, dont des observations exactes d'*Herschell* viennent de confirmer l'existence. Il s'effectue d'occident en orient, comme tous les mouvemens réels du système planétaire, et sa durée est de 10 heures 17 minutes.

Le diamètre apparent de Saturne, vu à une distance égale à la moyenne distance du soleil à la terre, est de 2 minutes 51 secondes 42 tierces : et il est, à celui du soleil, à peu près dans le rapport de 1 à 11. Son diamètre réel est, à celui de la terre, à peu près comme 10 à 1.

La grosseur de Saturne, comparée à celle de la terre, est à peu près dans le rapport de 1030 à 1.

Sa densité est, à celle de la terre, à peu près dans le rapport de 1 à 10.

Sa masse est, à celle de la terre, à peu près comme 108 à 1.

Saturne est accompagné de sept satellites, qui tournent autour de lui, comme la lune tourne autour de la terre. Le mouvement propre de chacun de ces satellites se fait d'occident en orient, dans une ellipse dont Saturne occupe un des foyers. (*Voyez* SATELLITES DE SATURNE.)

Saturne est environné d'un anneau qui se meut d'occident en orient, dans l'intervalle de 0j, 437 autour d'un axe perpendiculaire à son plan, et passant par le centre de Saturne. (*Voyez* ANNEAU DE SATURNE.)

SAVEUR. Propriété qu'ont quelques matières d'exercer sur l'organe du goût une impression plus ou moins forte. Cette propriété est particulière et variable; elle distingue certains

corps, et elle prend naissance dans la force d'attraction qu'ils exercent sur les substances animales avec lesquelles ils sont en contact. Lorsque cette force d'attraction a atteint sa limite d'accroissement, elle prend le nom de *causticité*.

SCEPTRE. Les astronomes ont donné ce nom à une des constellations de la partie boréale du ciel, qui est située entre le Cygne, Céphée, Cassiopée, Andromède et Pégase. C'est une des onze nouvelles constellations qu'*Augustin Royer* a ajoutées aux anciennes, et sous lesquelles il a rangé les étoiles qui étoient demeurées informes. A cette constellation, répond celle que Hévélius a donnée ensuite sous le nom de Lézard.

Le plus grand nombre des étoiles dont cette constellation se compose, demeure toujours sur notre horizon, et ne se couche jamais pour nous.

SCINTILLATION. Mouvement de corpuscules lumineux qui se fait remarquer dans les étoiles de la première grandeur, comme si elles lançaient à chaque instant des rayons qui fussent remplacés par d'autres, avec une espèce de vibration.

Si l'on excepte Vénus, dans certains temps, les planètes, quoique souvent plus brillantes, ne paroissent point animées du mouvement de scintillation, qui sert conséquemment à distinguer les étoiles des planètes. Le diamètre apparent d'une étoile est si petit, que les plus petites particules de matière, qui passent entre elles et nous, la font paroître et disparoître alternativement. Si l'on conçoit que ces alternatives soient assez fréquentes et assez courtes pour que notre œil puisse à peine les distinguer l'une de l'autre, on comprendra aisément que les étoiles doivent paroître dans une espèce de trémoussement continuel.

Cette explication du phénomène qui nous occupe, est conforme à l'observation; dans les contrées où l'air est extrêmement pur et tranquille, la scintillation n'a pas lieu. *La Condamine* a remarqué dans la partie du Pérou, qui est le long de la côte, où il ne pleut jamais, que la scintillation des étoiles y est bien moins sensible que dans nos climats. *Garcin*, correspondant de l'Académie des Sciences et de la Société royale de Londres, étant en Arabie, à peu près sous le tropique du Cancer, à Gomron, ou Bander-Abassi, port fameux du Golfe Persique, écrivoit à *Réaumur* qu'il vivoit dans un pays tout à fait exempt de vapeurs. Dans le printemps, l'été et l'automne, l'atmosphère, disoit-il, est si pure et si tranquille, qu'on couche en plein air sur le haut des maisons qui sont en plates-formes, sur des toiles et sans couvertures : les étoiles y brillent d'une clarté pure, ferme et éclatante, sans aucun étincellement. Ce n'est qu'au milieu de l'hiver que la scintillation, quoique très-foible, se fait apercevoir.

SCLÉROTIQUE. C'est la seconde des membranes dont se compose l'organe de la vision. Elle est située entre la cornée et la choroïde. (*Voyez* Œil.)

SCORPION. C'est le nom du huitième signe du Zodiaque, ainsi que de la huitième partie de l'écliptique, dans laquelle le soleil nous paroît entrer le 23 octobre. Cette constellation se compose de 35 étoiles remarquables : savoir, 1 de la première grandeur, 1 de la seconde, 9 de la troisième,

10 de la quatrième, 11 de la cinquième, et 3 de la sixième. (*Voyez* Constellations.)

L'étoile de la première grandeur, qui fait partie de la constellation du Scorpion, se nomme *antares*, ou le *cœur du Scorpion*.

SECRETS (Cabinets). *Voyez* Cabinets secrets.

SEL. Le mot *sel* étoit autrefois employé à désigner toutes les matières sapides et solubles dans l'eau. Il a servi ensuite à exprimer les acides, les alcalis, et ce qu'on appeloit les sels *neutres*, parce qu'ils n'étoient ni acides ni alcalins. Aujourd'hui qu'on est bien convaincu de la nécessité de mettre beaucoup de précision dans le langage, et de ne point confondre sous le même nom des substances qui diffèrent par leur nature et leurs propriétés, le mot *sel* est consacré à représenter exclusivement les substances qui résultent de la combinaison des acides avec les matières terreuses et alcalines.

D'après cette définition, tout sel doit porter deux noms. L'un doit désigner l'acide, et l'autre la base qui lui est unie pour former le sel. Le mot qui désigne l'acide, et qui est tiré du nom propre de ce dernier, a sa terminaison variée de deux manières, suivant l'état de l'acide qui entre dans la composition du sel; savoir, en *ate*, lorsque c'est un acide saturé d'oxigène; et en *ite*, lorsque c'est un acide non-saturé. La première terminaison appartient aux sels qui contiennent les acides en *ique*, et la seconde s'applique à ceux qui sont formés par les acides en *eux*. Ainsi les acides sulfurique, nitrique, muriatique, carbonique, etc., etc., forment des sels qu'on nomme *sulfates*, *nitrates*, *muriates*, *carbonates*, etc., tandis que les acides sulfureux, nitreux, se forment des sels qu'on appelle sulfites, nitrites, etc. Lorsque l'acide est surchargé d'oxigène, les sels qu'il forme se nomment *suroxigenés*. Tels sont les muriates *suroxigenés*.

Le second mot qui, ajouté au premier, sert à faire connoître la base, est le nom même de cette base. Ainsi, les noms de sulfate de baryte, de sulfate de potasse, de sulfate de soude, désignent les sels résultant de la combinaison de l'acide sulfurique avec la baryte, de l'acide sulfurique avec la potasse, enfin du même acide avec la soude.

Il n'est personne qui ne sente les grands avantages attachés à cette nouvelle nomenclature. A des noms insignifians, puisés dans des propriétés souvent imaginaires, elle a substitué des dénominations tirées de la nature même des substances composantes, et qui, par là, réveillent toujours dans l'esprit l'idée de la chose qu'elles désignent.

Le nombre des sels connus s'accroît chaque jour par le zèle et les travaux d'un grand nombre de chymistes. C'est dans leurs ouvrages qu'il faut en étudier l'histoire et les propriétés. Il me suffira de dire un mot de quelques sels principaux dont il est question dans divers articles de ce dictionnaire.

Sulfates.

Ils donnent des sulfures lorsqu'on les fait rougir avec le charbon; ils sont abondamment précipitables par la dissolution de baryte.

Sulfate de baryte.

Il est très-pesant, insipide, inso-

luble; il est abondant dans la nature, vénéneux, et indécomposable par les acides et les alcalis simples. C'est le plus permanent des sels.

Sulfate de potasse.

Il est amer, soluble, donnant du nitrate de potasse avec l'acide nitrique, et du sulfate de chaux avec le nitrate et le muriate calcaires; il est purgatif, et imite la porcelaine après sa fusion.

Sulfate de soude.

Il a une saveur fraîche et amère; il s'effleurit à l'air; il ne précipite ni par l'ammoniaque ni par la chaux; c'est un purgatif foudant.

Sulfate de strontiane.

Il est pesant, insipide, insoluble; souvent fossile avec le sulfate de baryte; il diffère de ce dernier par la couleur pourpre qu'il donne à la flamme du chalumeau, par la décomposition qu'en opèrent les alcalis fixes, et parce qu'il n'est pas vénéneux.

Sulfate de chaux.

Il est insipide, abondant dans la terre et dans les eaux qu'il rend dures; bien crystallisé par la nature, peu soluble; précipitant par la baryte, formant le plâtre par la calcination.

Sulfate de magnésie.

Il est très-amer et très-crystallisable; précipitant par la chaux, à moitié par l'ammoniaque; point du tout par les carbonates de potasse et d'ammoniaque, purgatif.

Sulfate de glucine.

Il est douçâtre et sucré; précipitable par la baryte, par tous les alcalis dont l'excès redissout le précipité; celui-ci est bien dissoluble dans le carbonate d'ammoniaque.

Sulfate d'alumine, saturé ou acide.

Sa saveur est styptique; il est non-crystallisable; il forme gelée; il est précipitable par la potasse et la soude, dont l'excès redissout la terre.

Sulfate acide d'alumine et de potasse.

Sa saveur est styptique; il cristallise en octaèdre; il est astringent; il donne du pyrophore, lorsqu'on le calcine avec les matières végétales. (*Voyez* PYROPHORE.)

Nitrates.

Ils donnent du gaz oxigène impur et mêlé d'azote, par l'action du feu qui les réduit à leurs bases; ils répandent une vapeur blanche par l'acide sulfurique concentré; ils enflamment tous les corps combustibles à une température rouge.

Nitrate de baryte.

Il crystallise en octaèdre, et est très-dissoluble; c'est le seul corps qui donne la baryte pure par la calcination, et le seul nitrate qui précipite abondamment et forme un dépôt insoluble par l'acide sulfurique; il est vénéneux.

Nitrate de potasse.

Sa forme est prismatique; il a une saveur fraîche; il est inaltérable à l'air, très-fusible, se refroidissant beaucoup avec l'eau, et donnant un précipité salin et cristallisé par l'acide oxalique.

Nitrate de soude.

Il a une forme rhomboïdale; il est

un peu déliquescent à l'air; il ne donne pas de dépôt cristallisé par l'acide oxalique.

Muriates.

Ils donnent, par l'acide sulfurique concentré, une vapeur blanche d'acide muriatique, qui se dégage avec petillement et effervescence; ils donnent, par l'acide nitrique, du gaz acide muriatique oxigene; ils sont les plus volatils et les moins décomposables des sels par le feu.

Muriate de baryte.

Il donne de larges et belles tables cristallines à biseaux; il répand une vapeur épaisse, et forme tout à la fois un lourd et abondant précipité par l'acide sulfurique; il est très-fondant et vénéneux.

Muriate de potasse.

Sa forme est cubique; sa saveur, amère et salée; il forme un précipité cristallin par l'acide oxalique; il est purgatif et fébrifuge.

Muriate suroxigéné de potasse.

Il a la forme de rhomboïde obtus; il est très-transparent, très-fragile; petillant et phosphorique par le frottement; il enflamme vivement le charbon allumé sur lequel on le place, et il laisse du muriate de potasse après l'action du feu.

Muriate de soude.

Il a une forme cubique; sa saveur est salée et agréable; il décrépite au feu; il ne donne pas de cristaux précipités par l'acide oxalique. Il est l'assaisonnement naturel des alimens de l'homme et de beaucoup d'animaux.

Muriate d'ammoniaque.

Il est volatil et sublimable; il donne l'ammoniaque en vapeur par la baryte la strontiane, la chaux, la potasse et la soude; il produit beaucoup de froid avec l'eau; il est tonique, fondant, excitant, fébrifuge.

Carbonates.

Ils conservent tous quelques propriétés alcalines légères; ils font, avec tous les acides, une vive effervescence qui n'est jamais accompagnée de fumée blanche.

Carbonate de baryte.

Il est indécomposable par le feu qui ne peut en séparer l'acide carbonique; il est vénéneux, et perd son acide, quand on le calcine avec du charbon.

Carbonate de strontiane.

Il se comporte au feu comme le carbonate de baryte; il donne à la flamme une couleur purpurine; il n'est point vénéneux.

Carbonate de chaux.

Il est insipide, dissoluble par l'acide carbonique, et il donne de la chaux par l'action du feu.

Carbonate de potasse.

Il est cristallisable, peu altérable à l'air, et ne précipite pas les sels magnésiens à froid.

Carbonate de soude.

Il est efflorescent à l'air, et il décompose les sels magnésiens à froid.

Carbonate d'ammoniaque

Il est volatil, odorant et non décomposable par la chaleur.

SEMI-DIURNE. (Arc) *Voyez* Arc semi-diurne.

SENS. On appelle *sens* certaines parties des corps animés, qui ont la faculté d'être affectées par l'impression des objets extérieurs.

On distingue ordinairement cinq sortes de sens; savoir : le *toucher*, le *goût*, *l'odorat*, *l'ouie* et la *vue*. Chacun de ces sens a son siège particulier situé dans quelque partie du corps qui, à son égard, se nomme son *organe*. (*Voyez* Toucher, Gout, Odorat, Ouie, Vue.)

L'homme ne possède pas exclusivement la faculté de recevoir l'impression des corps extérieurs; tous les animaux la partagent, quoique inégalement et d'une manière différente. Certaines espèces n'ont pas tous les sens qu'on observe dans l'homme; mais peut-être en ont-ils d'autres que nous ne connoissons pas, et qui les dédommagent de ceux dont la nature paroît leur avoir refusé la jouissance.

Les organes de nos sens peuvent être sensiblement ébranlés par les plus petites particules de matière. Cette assertion ne peut paroître équivoque, si l'on considère d'un côté l'excessive ténuité, soit des corpuscules odoriférans, soit des corpuscules lumineux; et de l'autre l'impression vive qu'ils font sur l'organe de l'odorat, et sur celui de la vision.

Le toucher est le plus sûr de tous les sens; c'est lui qui confirme ou désavoue le témoignage des autres. Les sens de la vue et de l'ouie isolés ne nous donnent le plus souvent que des probabilités; le toucher nous donne presque toujours la certitude.

Le toucher est le plus parfait de tous les sens, ou pour mieux dire les quatre autres sont des modifications de celui-ci; le goût est le toucher des saveurs, et l'odorat celui des odeurs; la vue est un tact délicat qui s'exerce sur les corpuscules lumineux; et l'ouie s'applique au toucher des molécules d'air que le corps sonore met en vibration.

SENSATION. C'est un jugement déterminé par l'impression que font les objets extérieurs sur les organes des sens.

SENSIBLE. (Horizon) *Voyez* Horizon sensible.

SEPTENTRION. C'est l'un des quatre points cardinaux qui divisent l'horizon en quatre parties égales; c'est le point de l'horizon qui est coupé par le méridien du côté du pôle nord, de là vient qu'on donne encore à ce point le nom de *nord*.

SEPTENTRIONAL. C'est le nom qu'on donne à tout ce qui appartient ou qui dépend du septentrion ou du nord.

SEPTENTRIONAL. (Hémisphère) *Voyez* Hémisphère septentrional.

SEREIN. C'est ainsi qu'on nomme l'humidité qui se manifeste dans l'atmosphère pendant les soirées d'été, une heure ou deux après le coucher du soleil.

Pour concevoir la formation de ce météore, il suffit de savoir que l'air dissout l'eau, et que sa faculté dissolvante augmente, toutes choses égales d'ailleurs, en raison de la température. (*Voyez* le mot Air, article qui traite de sa faculté dissolvante.) Cela posé, lorsque les rayons solaires exercent une grande activité sur la terre, elle s'échauffe considérablement, ainsi que l'air qui environne sa surface; et cette augmentation de la température

de l'air, pendant la durée de la présence du soleil sur l'horizon, détermine la dissolution d'une grande quantité d'eau ; mais du moment que le soleil abandonne l'horizon, la température de l'air devient moindre : sa faculté dissolvante diminue, une partie de l'eau que l'air échauffé a dissonte pendant le jour est abandonnée ; les molécules aqueuses qui ont recouvré leur liberté voltigent, soit par leur légèreté, soit par un reste d'attraction pour l'air, dans les couches inférieures de l'atmosphère, et donnent ainsi naissance au météore qui nous occupe.

SEREIN. Épithète que l'on donne au ciel lorsqu'il n'est couvert d'aucun nuage.

SERPENT. Les astronomes ont donné ce nom à une des constellations de la partie boréale du ciel. Ce serpent est représenté entre les mains d'Ophinéus, ou du Serpentaire, autre constellation. Le serpent est une des quarante-huit constellations formées par *Ptolémée.*

SERPENTAIRE ou OPHINÉUS. C'est le nom d'une des constellations de la partie boréale du ciel. La tête du serpentaire est au voisinage de celle d'Hercule, et ses pieds reposent sur le Scorpion. C'est une des quarante-huit constellations formées par *Ptolémée.* Cette constellation a reçu le nom de *serpentaire*, parce qu'on la représente tenant entre ses mains le *serpent*, autre constellation.

SEXTANT D'URANIE. C'est ainsi qu'on nomme une des constellations de la partie australe du ciel, et qui est située entre le Lion et l'Hydre femelle. C'est une des onze nouvelles constellations formées par *Hévélius*, et ajoutées aux anciennes, dans son ouvrage qui a pour titre : *Firmamentum sobieskianum.*

SIDÉRITES. Nom que quelques auteurs ont donné à l'aimant. (*Voy.* AIMANT.)

SIGNES DU ZODIAQUE. C'est ainsi que les astronomes appellent les douze divisions de cette zone céleste, qui porte le nom de zodiaque. Chacune de ces divisions embrasse trente degrés. Les trente premiers degrés, en commençant à compter de l'équinoxe du printemps, portent le nom de Bélier. Les trente qui suivent composent le signe qu'on appelle le Taureau. Viennent ensuite dans l'ordre qui suit ; les Gémeaux, le Cancer ou l'Ecrévisse, le Lion, la Vierge, la Balance, le Scorpion, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau et les Poissons. Ces noms sont ceux des douze constellations du zodiaque, et qui occupoient autrefois les douze divisions dont nous venons de parler, mais qui, depuis *Hipparque*, ont avancé d'environ un signe. Il ne faut donc pas confondre les signes du zodiaque avec les constellations dont ils portent le nom. Le signe du bélier n'est autre chose que la première douzième partie, ou les trente premiers degrés de l'écliptique ; mais la constellation du Bélier est un assemblage d'étoiles qui, à la vérité, répondoit autrefois dans le ciel, au même endroit que le signe du Bélier, auquel elle a donné son nom, mais qui est aujourd'hui plus avancée d'environ trente degrés, ou de la valeur d'un signe : de sorte que la constellation du Bélier occupe à présent le signe du Taureau ; la constellation du Taureau occupe le signe des Gémeaux, et ainsi des autres.

Des douze signes que renferme le

zodiaque, six sont situés dans la partie boréale du ciel, c'est-à-dire, qu'ils se trouvent entre l'équateur et le pôle nord, et les six autres sont placés dans la partie australe et se trouvent entre l'équateur et le pôle sud. Les six premiers se nomment *signes septentrionaux*, et les six derniers *signes méridionaux*. Les signes septentrionaux sont le Bélier, le Taureau, les Gémeaux, le Cancer ou l'Ecrévisse, le Lion et la Vierge; les signes méridionaux sont la Balance, le Scorpion, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau et les Poissons.

On divise aussi les signes du zodiaque en *signes ascendans* et en *signes descendans*. Les premiers sont ceux que le soleil parcourt en montant vers le pôle qui est au-dessus de l'horizon et en s'approchant conséquemment du zénith. Pour les habitans de l'hémisphère boréal de la terre, les signes ascendans sont le Capricorne, le Verseau, les Poissons, le Bélier, le Taureau et les Gémeaux. Pendant le temps que le soleil emploie à décrire ces six signes, les jours croissent et les nuits diminuent, parce que les arcs diurnes des parallèles augmentent de plus en plus. Les signes descendans sont ceux que le soleil décrit en descendant vers le pole situé au-dessous de l'horizon, et conséquemment en s'éloignant du zénith. Dans l'hémisphère boréal, ces signes sont l'Ecrévisse, le Lion, la Vierge, la Balance, le Scorpion et le Sagittaire. Lorsque le soleil décrit ces signes, les jours diminuent et les nuits croissent, parce que les ares diurnes des parallèles diminuent de plus en plus.

SIGNES (Succession des). *Voy.* Succession des signes.

SIMILAIRES. On appelle corps similaires deux corps qui se composent de molécules de la même espèce: ainsi deux morceaux d'or, deux morceaux de soufre, etc. sont similaires.

Similaire se dit aussi d'un même corps dont les molécules intégrantes sont toutes de la même espèce: ainsi l'eau est un fluide similaire. Il est visible que le mot *similaire* est synonyme du mot *homogène*, qui est aujourd'hui presque généralement employé.

Newton appelait lumière similaire celle dont les rayons élémentaires sont également réfrangibles. Ces rayons se nomment aujourd'hui *rayons homogènes*.

SIMPLE (Microscope). *Voyez* Microscope simple.

SIPHON. C'est un tube de verre recourbé dont une branche est plus courte que l'autre.

Le siphon est un instrument fort simple, qui est généralement employé à vider la liqueur d'un vase sans incliner le vase. Pour cela on tient le tube de manière que la partie recourbée tourne sa convexité vers le haut; on place l'extrémité de la courte branche dans le vase qui renferme la liqueur, et l'on suce par l'extrémité de la longue branche. L'air se dilate dans l'intérieur du siphon; la liqueur s'introduit dans celui-ci par la pression de l'air extérieur. Alors l'écoulement commence et ne finit que lorsque la courte branche ne plonge plus dans la liqueur

Il est aisé de concevoir la raison de cet effet; car l'air qui répond à l'orifice de la plus longue branche, presse de bas en haut la colonne de liquide que cette branche renferme, tandis que l'air qui repose sur la surface de

la liqueur contenue dans le vase, agit pour presser dans le même sens le liquide qui occupe la branche la plus courte, et il est visible qu'il n'a besoin de soutenir que la partie de ce liquide, qui s'élève au-dessus du niveau. Or, la différence qui existe entre cette même partie et la colonne de liquide contenue dans la branche la plus longue, donne à celle-ci un excès de poids qui n'est pas balancé par l'excès de longueur de la colonne d'air qui répond à l'orifice de la même branche : d'où il résulte que toute la partie du liquide qui n'est pas soutenue par l'air, doit tomber ; et comme elle est sans cesse remplacée par la liqueur qui vient du vase, l'écoulement doit continuer jusqu'à ce que le vase soit vide.

On conçoit avec la même facilité que l'écoulement ne peut avoir lieu, 1°. si les branches du siphon sont égales; 2°. si la courte branche étant plongée dans un liquide, sa hauteur est plus grande que 10,4 mètres (32 pieds). (*Voyez* le mot Air, article qui traite de sa pesanteur).

Les siphons peuvent être faits de manière que le réservoir et les branches ne soient pas apparens. La nature en a probablement formé de semblables dans l'intérieur du globe : ils servent à épuiser des cavités remplies d'eau, auxquelles répondent leurs jambes les plus courtes ; et lorsque les écoulemens qui fournissent au réservoir se font plus lentement que son évacuation, l'extrémité de la jambe la plus longue devient une source ou une fontaine naturellement intermittente et périodique. (*Voyez* l'article Fontaine intermittente).

SOLAIRE. Épithète que l'on donne à tout ce qui a rapport au soleil.

SOLAIRE (Atmosphère). *Voyez* Atmosphère solaire.

SOLAIRE (Microscope). *Voyez* Microscope solaire.

SOLEIL. Corps sphérique et lucide, c'est-à-dire, qui brille d'une clarté qui lui est propre.

Situé au centre du système des planètes, le soleil exerce sur chacune d'elles une influence remarquable; il les échauffe, les éclaire et les enchaîne dans des orbes elliptiques en vertu d'une force variable inversement comme les carrés des distances, et directement comme les masses.

Le soleil n'est réellement animé que d'un mouvement de rotation qui ne trouble pas son immobilité par rapport aux divers corps dont se compose le système. Les autres mouvemens qui l'affectent ne sont que de simples apparences, qui cependant donnent naissance à des phénomènes remarquables. (*Voyez* Mouvement du Soleil.)

Herschell a fait un grand nombre d'observations qui semblent se réunir pour disputer au soleil le privilège de la lucidité. Ce physicien pense que le soleil est opaque comme les planètes, et qu'il peut être habité. Aux expressions employées par les astronomes pour désigner certaines apparences qu'on observe sur la surface de cet astre, *Herschell* a substitué les mots suivans, *ouvertures*, *bas-fonds*, *chaînes*, *nodules*, *corrugations*, *dentelures*, *pores*.

Les *ouvertures* sont les endroits d'où les nuages lumineux sont écartés. On aperçoit alors le noyau du soleil, qui est opaque.

Il y a une grande *ouverture* environnée d'un bas-fond fort au-delà du centre du disque.

Il y a de grandes et de petites *ouvertures* qui tendent en général à se réunir entre elles.

On en voit paroître de nouvelles auprès des anciennes.

Le 17 janvier 1801, *Herschell* observa que deux *ouvertures* qui avoient commencé à paroître la veille étoient devenues considérables. On auroit dit qu'un fluide élastique, mais non lumineux, passoit au travers des pores ou des ouvertures commençantes, et s'étendoit sur les nuages lumineux, en les écartant de son chemin et élargissant son passage.

Les *bas-fonds* sont des dépressions de la matière lumineuse au-dessous de la surface moyenne du *soleil*. Là les nuages lumineux des régions supérieures sont écartés.

Les *bas-fonds* proviennent des *ouvertures*, où sortent d'autres *bas-fonds* déjà formés, et augmentent graduellement.

Suivant *Herschell*, ces changemens semblent tous indiquer que les *bas-fonds* sont occasionnés par quelque chose qui sort des ouvertures, et qui, par son impulsion, balaie les nuages du côté où la résistance est moindre, ou peut-être les dissout par un mode particulier d'action. Si c'est un fluide élastique, sa légèreté doit être telle qu'elle les fasse s'élever au-dessus des nuages solaires pour se répandre au-dessus de la matière lumineuse supérieure.

Les *chaînes* sont des élévations au-dessus de la surface moyenne des nuages solaires lumineux. L'auteur en a observé une qui avoit vingt-cinq mille lieues de longueur.

Les *nodules* sont de petites places lumineuses extrêmement élevées. Il est possible que ce soient des chaînes vues en raccourci.

Il paroît probable, dit *Herschell*, que les *ouvertures* permettent à un fluide élastique transparent de sortir, et que ce mouvement soulève la matière lumineuse de manière à occasionner des chaînes et des nodules: enfin il se fraie un passage et les écarte.

Les *corrugations* sont composées d'élévations et de dépressions.

Herschell donne une suite d'observations qu'il fit avec le docteur *Wilson*. Le 17 décembre 1801 ils aperçurent des changemens qui avoient lieu de cinq en cinq minutes.

Les *dentelures* sont les parties obscures des corrugations.

Les *pores* sont les parties basses des dentelures.

Si la matière lumineuse du soleil étoit un liquide répandu à sa surface, il est évident, dit *Herschell*, qu'aucun des phénomènes ci-dessus indiqués ne pourroit avoir lieu; car, suivant les lois de l'équilibre des fluides, le liquide nivelleroit tout. Plusieurs ouvertures au contraire ont continué d'exister pendant une révolution entière du soleil. Il ne reste donc qu'à admettre que ce sont des nuages ignés, lumineux ou phosphoriques qui occupent les régions supérieures de l'atmosphère, et donnent naissance à la clarté que cet astre répand.

Car le soleil a une atmosphère planétaire qui s'étend à une grande hauteur. Cette atmosphère doit être très-dense, puisque, suivant *Newton*, la force de gravitation est vingt-sept fois plus considérable à la surface du soleil qu'à la surface de la terre. Les

couches inférieures de l'air qui forme cette atmosphère doivent donc être très-comprimées.

Cette atmosphère est transparente.

Il y a un espace atmosphérique libre, entre la surface solide du soleil et les nuages planétaires inférieurs.

Il s'échappe sans cesse de la masse du soleil, par toutes les ouvertures, chaines, bas-fonds, des substances gazeuses qui s'élèvent dans l'atmosphère solaire et chassent les nuages devant elles.

Ces phénomènes qui, comme ceux de l'aurore boréale, seroient tout à fait passagers dans notre atmosphère, deviennent dans l'atmosphère solaire, beaucoup plus permanens à raison de sa plus grande densité.

Ainsi la clarté solaire, dans un temps donné, doit dépendre des combinaisons accidentelles qui accompagnent le dégagement de ces substances gazeuses, et de la manière dont elles écartent les nuages phosphoriques.

Herschell a observé que depuis 1795 jusqu'en 1800, il y a eu rarement de ces nuages éminemment resplendissans, au lieu que depuis 1800, il y en a eu un grand nombre: d'où il conclut que cet état momentané du soleil doit influer sur la chaleur qu'il communique à la surface de notre globe. Lorsque les taches solaires sont nombreuses, cet astre communique moins de chaleur. Il en communique beaucoup dans une hypothèse contraire.

Herschell soupçonne que le soleil a une moitié de son disque moins lumineuse que l'autre; mais cette différence de clarté dans les deux hémisphères opposés du soleil, est elle permanente de sa nature, ou purement accidentelle? c'est une question qui ne peut être résolue que par une longue suite d'observations.

Herschell en conclut cependant que notre soleil, vu des étoiles ou des autres soleils, peut leur paroître tantôt plus tantôt moins lumineux, comme nous paroissent quelques étoiles dont la clarté a tantôt plus tantôt moins d'activité.

Ces différentes vues d'*Herschell* sur la nature du soleil, doivent sans doute être regardées comme des conjectures qui méritent d'être soumises à de nouvelles observations.

SOLEIL (Eclipse de). *Voyez* Éclipse de soleil.

SOLEIL (Mouvement du). *Voy.* Mouvement du soleil.

SOLEIL (Taches du). *Voyez* Taches du soleil.

SOLIDE. C'est ainsi qu'on nomme en physique tout corps dont les molécules intégrantes sont assez étroitement unies pour opposer à leur séparation une résistance sensible. (*Voy.* le mot Corps).

SOLIDITÉ. Propriété qu'ont certains corps d'être composés de molécules unies assez étroitement pour opposer à leur séparation une résistance sensible. Cette propriété est accidentelle et variable dans les corps qui en jouissent, et elle dépend de la quantité de calorique dont les corps sont pénétrés (*Voyez* Calorique).

SOLSTICES. C'est ainsi qu'on appelle les points où les tropiques touchent l'écliptique, parce que la déclinaison du soleil ne changeant pas sensiblement lorsqu'il approche et qu'il commence à s'éloigner de ces points, il doit nous paroître stationnaire. L'un

des solstices arrive le 21 juin, jour auquel le soleil atteint le premier point du Cancer; l'autre a lieu le 20 ou 21 décembre, jour auquel le soleil parvient au premier point du Capricorne. C'est le premier de ces jours que notre été commence : de là vient que ce solstice a reçu le nom de *solstice d'été*. Le second est celui où commence notre hiver; c'est pourquoi on l'appelle *solstice d'hiver*. Il est visible que le contraire arrive pour les peuples qui sont situés dans l'hémisphère méridional.

Le jour du solstice d'été le soleil décrit le tropique du Cancer; et ce jour est d'autant plus long pour un lieu donné, que ce lieu a plus de latitude boréale, et d'autant plus court, que ce lieu a plus de latitude australe.

Le jour du solstice d'hiver le soleil décrit le tropique du Capricorne; et ce jour est d'autant plus long pour un lieu donné, que ce lieu a plus de latitude boréale, d'autant plus court, que ce lieu a plus de latitude australe.

Les deux jours des solstices le soleil a une déclinaison de 23 et demi. (*Voyez* DÉCLINAISON). Elle est boréale au solstice d'été, australe au solstice d'hiver.

Lorsque le soleil est aux solstices, il paraît pendant quelques jours ne pas s'éloigner des tropiques; il conserve alors sensiblement la même déclinaison : de là vient sans doute le nom de solstice.

SOLSTICIAUX (Points). *Voy.* POINTS SOLSTICIAUX.

SON. Le son consiste dans un mouvement de vibration, imprimé à un corps sonore, communiqué ensuite par ce corps au fluide qui l'environne, et transmis enfin par ce fluide jusqu'à l'organe de l'ouïe qui en reçoit l'impression.

Les molécules des corps qui rendent du son ont un mouvement de vibration; car si l'on frappe des corps qui ne sont pas élastiques, ils ne rendent aucun son. Ce mouvement de vibration se trouve dans tous les corps sonores; il est sensible dans les cordes de violon, de harpe, de clavecin; il se manifeste surtout dans les grandes cloches et dans plusieurs autres corps.

Première expérience.

Frappez une cloche de verre mince, que vous tenez à la main par le bouton, qui est au-dessus, et approchez son embouchure d'un corps solide en repos; si la distance est petite, la cloche, par son mouvement de vibration, frappera ce corps plusieurs fois.

Il importe d'observer que le son ne dépend pas immédiatement de ce mouvement de vibration qui se manifeste à la vue, mais d'un autre mouvement de vibration qui anime les molécules du corps sonore.

Deuxième expérience.

Une lame de fer à ressort, suspendue, a un mouvement de vibration visible, si ayant approché les deux extrémités l'une de l'autre, on les lâche subtilement; cependant aucun son ne se fait entendre; mais si on la frappe de côté, elle est animée de ce mouvement de vibration visible et on entend le son.

Lorsqu'on frappe un corps sonore, il rend du son quelque temps après le choc; car une fibre mise en mouvement continue ses vibrations en vertu de son ressort.

Mais pour qu'un corps élastique rende du son, est il nécessaire que toutes ses molécules soient animées d'un mouvement de vibration? Les belles expériences de *Chladni*, découvertes en 1784, me paroissent propres à résoudre cette question.

Troisième expérience.

On prend par son milieu, entre le pouce et l'index, un plateau de verre homogène, auquel on a donné une forme régulière quelconque, et sur la surface supérieure duquel on a répandu du sable très-fin: on fait glisser un archet de violon sur le bord; et l'on voit aussitôt un mouvement de vibration s'exciter autour de certains points qui reçoivent tout le sable auparavant disséminé sur la surface; de manière à former une figure régulière, d'autant plus composée que le ton est plus haut. Si l'on tient le plateau d'une autre manière, ou qu'on fasse glisser l'archet sur un autre point, la figure change avec le son.

Cette expérience prouve que le mouvement de toutes les molécules d'un corps élastique n'est point nécessaire pour la production du son. Dans le cas dont il s'agit plusieurs parties du verre restent parfaitement immobiles, et les autres font leurs oscillations autour de ces points, de manière qu'elle se meuvent dans les deux sens. Les points fixes portent le nom de *nœuds de vibration.*

On observe la même chose dans les cordes vibrantes. Si l'on a une corde tendue et que l'on fasse glisser l'archet sur une partie quelconque de la corde, elle vibre dans toute sa longueur; mais si l'on met un obstacle au milieu de la corde, ce point ne vibre plus, et la corde se partage pour ainsi dire en deux moitiés, dont chacune vibre séparément. Si l'obstacle est situé à un autre point quelconque de la corde, non seulement le point de la corde où se trouve l'obstacle devient un nœud, mais encore toutes les parties aliquotes de la corde. Ainsi si l'on place l'obstacle au tiers de la longueur de la corde, il y a trois nœuds. Il s'en forme quatre, cinq, etc. si l'obstacle se trouve au quart ou au cinquième de la corde.

La sonorité n'appartient pas exclusivement aux corps solides élastiques; les fluides aériformes la partagent. Un coup de fouet qu'un postillon fait retentir, le sifflement d'une baguette secouée avec une grande vitesse, ne sont autre chose que le son rendu par l'air dont les molécules se mettent en vibration, parce qu'elles sont frappées par un corps solide. Dans le son d'une flûte, je ne vois autre chose qu'un certain volume d'air partant de la bouche du joueur, pour frapper une autre masse d'air contenue dans l'instrument. C'est ici l'air qui est le corps sonore: s'il en étoit autrement, c'est-à-dire si les vibrations du bois dont se compose une flûte participoient à la formation du son qu'elle rend, toutes choses égales d'ailleurs, deux flûtes de différente matière devroient rendre des sons différens; ce qui est contraire à l'expérience.

L'air est le milieu à travers lequel le son se propage depuis le corps sonore jusqu'à l'organe de l'ouie.

Quatrième expérience.

On place sur la platine de la machine pneumatique, deux coussins de coton, sur lesquels on met une petite

table de plomb, qui porte une montre à réveil. On couvre le tout d'un récipient dont on pompe l'air, aucun son ne se fait entendre. Si l'on introduit un peu d'air sous le récipient, aussitôt on entend un son foible qui se fortifie graduellement à mesure que l'air rentre.

Cette expérience ne permet pas de douter que l'air est le véhicule du son. Il se répand aussi à travers l'eau, même lorsqu'on l'a purgée d'air; mais dans ce cas il est très-affoibli. Il se transmet à travers quelques corps solides; delà vient, 1°. que dans la dernière expérience, on entend le son après avoir pompé l'air du récipient, si l'on n'a pas soin d'isoler le corps sonore, c'est-à-dire d'empêcher qu'il ne touche immédiatement la platine, le récipient ou quelqu'autre corps dur qui communique au-dehors. De là vient, 2°. qu'on entend distinctement le choc d'une épingle contre l'extrémité d'une longue poutre, lorsqu'on a l'oreille à l'autre bout. Ce qu'il y a de singulier dans cette expérience, c'est que le son perde si peu de sa force pour parvenir à une si grande distance, tandis qu'il est à peine entendu à travers l'épaisseur de la même poutre. La cause de ce phénomène est que les fibres longitudinales du bois sont bien moins interrompues par leur porosité, que ne l'est l'assemblage de ces mêmes fibres, qui forme l'épaisseur de la poutre.

Ce qu'il importe de concevoir clairement, c'est la manière dont se fait la propagation du son à travers l'air atmosphérique. (*Voyez* sur cet objet l'article Propagation du son.)

Les ondes sonores qui rencontrent un obstacle sur leur route sont réfléchies, à la manière des corps élastiques, en faisant leur angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. Le mouvement que ces ondes reçoivent par la réflexion donne naissance au phénomène connu sous le nom d'*écho*. (*Voyez* Écho.)

Il est facile de rassembler les rayons sonores, et de les condenser comme on condense les rayons lumineux qui partent du soleil. Cette condensation s'effectue à la faveur d'un cornet de figure parabolique, au fond duquel aboutit un petit canal, dont on place le bout à l'orifice de l'oreille. Par ce moyen, les rayons parallèles sont rassemblés au foyer de la parabole, et la force du son reçoit un nouveau degré d'activité. (*Voyez* Cornet acoustique.)

Le son se distingue du bruit, en ce que le premier est produit par des vibrations régulières, homogènes, et qui font naître des impressions distinctes sur l'organe de l'ouie, tandis que le bruit est un trémoussement irrégulier, ou même l'assemblage de plusieurs sons qui font une impression confuse sur l'organe de l'ouie.

Lorsque les ondes excitées dans l'air par le mouvement du corps sonore parviennent à l'organe de l'ouie, elles frappent le tympan qui sépare la partie extérieure de l'oreille de la partie intérieure. (*Voy.* Oreille.) Elles lui communiquent un mouvement de vibration, qui est transporté dans l'air que contient la cavité intérieure de l'oreille; quelques petits os sont mis en mouvement par l'agitation du tympan; le mouvement d'ondulation se répand par certains petits canaux disposés d'une manière particulière; toute la surface osseuse de cette cavité est frappée par les molécules aériennes qui sont en mouvement; et il en résulte que le mouvement se communi-

que au nerf auditif qui est adhérent avec l'organe dont nous parlons, et qui pénètre même dans sa cavité.

Il y a de la différence dans le son par le nombre des ondes produites dans l'air dans un certain temps; car la sensation qu'on éprouve est différente, suivant le différent nombre de percussions sur l'organe de l'ouie.

Le ton dépend de ce nombre d'ondes produites dans l'air. Il est d'autant plus aigu, que les secousses dans l'air sont plus fréquentes et d'autant plus grave, que le nombre des ondes est moindre.

Les degrés de hauteur des différens tons sont comme le nombre des ondes excitées dans l'air dans le même temps.

Les consonnances viennent de la convenance entre les différens mouvemens dans l'air, qui frappent en même temps le nerf auditif.

Si deux corps sonores font leurs vibrations en temps égaux, il n'y a aucune différence entre les tons; et cette consonnance, la plus parfaite de toutes, s'appelle *unisson*.

Si les vibrations sont comme 1 à 2, la consonnance se nomme *octave*.

Si les vibrations sont comme 2 à 3, c'est-à-dire, si la seconde vibration d'un corps concourt avec la troisième d'un autre corps, la consonnance s'appelle *quinte*.

Les vibrations qui sont comme 3 à 4 donnent une consonnance, que l'on appelle *quarte*.

Si les secousses dans l'air sont comme 4 à 5, elle se nomme *tierce-majeure*.

On nomme enfin *tierce-mineure*, la consonnance formée par le concours de la cinquième vibration d'un corps avec la sixième d'un autre. (*Voyez* l'article CORDES VIBRANTES, qui renferme ce qui manque ici pour compléter la théorie des sons.)

SONS COMPARÉS. (*Voyez* CORDES VIBRANTES).

SONNETTE A BATTRE LES PILOTIS. (*Voyez* MOUTON.).

SONOMÈTRE. C'est le nom qu'on a donné à un instrument qui sert à mesurer et à comparer les sons. Il consiste en une caisse longue, dont la table qui en fait la partie supérieure, a un mètre (environ 3 pieds) de longueur sur 108 millimètres (4 pouces de largeur); elle est percée de trois rosettes à peu près semblables à celle d'une guitarre; chaque côté long du cadre qui entoure cette table, est divisé dans la partie comprise entre deux chevalets fixes, par cinq lignes, dont une marque la moitié de la longueur; une seconde marque les deux tiers, celle d'après les $\frac{3}{4}$, la suivante les $\frac{4}{5}$, et la dernière les $\frac{5}{6}$.

A l'une des extrémités de la caisse sont trois leviers angulaires. Aux bras de ces leviers on attache d'une part des poids que l'on peut varier à volonté, et de l'autre des cordes de laiton que l'on tend à l'aide de chevilles. Deux de ces cordes, savoir les extérieures, doivent être parfaitement semblables et passées à la même filière; la troisième, savoir celle du milieu, doit être ou un peu plus ou un peu moins grosse que les deux autres. Toutes doivent pouvoir soutenir sans se casser une tension égale à neuf kilogrammes (environ 18 livres).

Il importe d'avoir un chevalet mobile qu'on place vis-à-vis des divisions dont j'ai parlé plus haut, lorsqu'on appuie avec le bout du doigt sur l'une des deux cordes, pour la mettre dans

le rapport de 1 à 2, de 2 à 3, de 3 à 4, etc. avec l'autre corde dont la longueur demeure entière.

Quant aux poids qu'on attache aux bras du levier, il est bon d'en avoir un certain nombre d'égale masse, qui s'enfilent aisément sur des broches de fer à crochet. Par leur moyen, on peut, en détournant un peu les chevilles, tendre les cordes avec des forces connues; et, par le moyen du chevalet mobile, on fait varier à volonté les longueurs de ces cordes.

SONORE. C'est ainsi qu'on appelle un corps quelconque qui est capable de rendre des sons. (*Voyez* Son).

Les molécules des corps élastiques jouissent du privilège exclusif de pouvoir être animées d'un mouvement de vibration; et conséquemment les corps élastiques sont les seuls qui soient sonores.

SONORE (Corps). *Voyez* Corps sonore.

SONORITÉ. Propriété qu'ont certains corps de rendre des sons. Cette propriété appartient exclusivement aux corps élastiques, et elle est variable comme l'élasticité qui lui donne naissance. (*Voyez* Son).

SOUDE. La soude est comme la potasse, (*voyez* Potasse) un alcali qu'on tire de la lixiviation des cendres que donnent les plantes par la combustion, mais de celles seulement qui croissent aux bords de la mer, et principalement du *cali*: d'où est venu le nom d'alcali, qui lui a été donné par les Arabes.

On forme des amas considérables de ces plantes salées; on creuse à côté de ces tas une fosse ronde qui s'élargit vers le fond, et qui a environ 1299 millimètres (4 pieds) de profondeur; c'est dans ce foyer qu'on brûle les végétaux, et lorsque la combustion est achevée, on trouve une masse d'alcali que l'on casse en morceaux pour en faciliter la vente.

Toutes les plantes marines ne donnent pas la même qualité de soude: La *barille* d'Espagne fournit la belle soude d'Alicante. On cultive, sur les bords des étangs de la Provence, une plante connue sous le nom de *salicor*, qui donne une soude de bonne qualité; mais les plantes qui croissent sans culture fournissent une soude très-inférieure. *Chaptal* a soumis ces différentes espèces de soude à une analyse rigoureuse, dont les résultats sont consignés dans l'*Encyclopédie méthodique*, article Verrerie.

La soude qu'on retire par lixiviation des cendres que donne la combustion des plantes marines, n'est pas plus pure que la potasse: on la débarrasse par les mêmes procédés de toutes les substances qui altèrent sa pureté.

La soude diffère de la potasse en ce que, 1°. elle est moins caustique; 2°. bien loin d'attirer, comme la potasse, l'humidité de l'atmosphère, elle est efflorescente, c'est-à-dire qu'elle a pour l'eau moins d'attraction que l'air qui la lui enlève avec beaucoup d'activité; 3°. la soude cristallise en octaèdres rhomboïdaux; 4°. elle forme des produits différens avec les mêmes bases; 5°. elle est beaucoup plus propre à la vitrification et à la fabrication du savon.

SOUFRE. Le soufre est un corps combustible qui jouit d'une forte attraction pour l'oxigène, et que la nature nous offre fréquemment et abondamment dans son état de pureté. On l'a regardé long-temps comme une

substance composée, et c'est sur cette composition imaginaire que *Sthaal* fonda sa doctrine du phlogistique. Les découvertes modernes ont rendu au soufre le privilège de la simplicité, c'est-à-dire, qu'il résiste avec opiniâtreté à tous les efforts de l'analyse.

Le soufre, que la nature nous présente dans son état de pureté, a une couleur jaune particulière et une demi-transparence très belle; sa forme est celle de l'octaèdre régulier.

On reconnoît aujourd'hui quatre variétés de cette forme : 1°. l'octaèdre à faces triangulaires scalènes : c'est la forme primitive de ses molécules intégrantes; 2°. l'octaèdre primitif, dont les deux pyramides sont séparées par un prisme ordinairement très-court; 3°. l'octaèdre primitif, dont chaque sommet est remplacé par une face perpendiculaire à l'axe; 4° la variété précédente, dont les faces terminales ont leurs quatre bords remplacés par autant de facettes.

Le soufre purifié par l'art n'est jamais transparent ni régulièrement cristallisé. On le trouve toujours opaque, grenu et comme lamelleux dans sa cassure. La pesanteur spécifique du soufre natif est à celle de l'eau distillée dans le rapport de 20332 à 10000, et celle du soufre fondu est à celle de l'eau comme 19907 à 10000. Il est très-fragile; il n'a point de saveur déterminée. Si on le frotte, il paroît se volatiliser dans la couche d'air qui l'environne et former autour de lui une atmosphère, puisqu'il répand une odeur particulière, bien propre à faire reconnoître sa présence. Si l'on tient quelque temps dans la main un bâton de soufre, il pétille, se brise en morceaux et imprime à la peau une odeur forte, dont la durée est assez longue.

Le fluide lumineux n'exerce aucune action sensible sur le soufre. Celui que la nature nous offre transparent lui fait éprouver une réfraction plus grande que sa densité ne comporte.

Le calorique dilate le soufre à une température supérieure à celle de l'eau bouillante; il se fond et coule légèrement pâteux. En devenant transparent par la fusion, il prend une couleur rouge brunâtre, et reprend sa couleur jaune par le refroidissement, s'il n'a pas été tenu long-temps fondu. Si on le fait refroidir lentement, il prend la forme prismatique peu régulière, à cause de l'état de fluidité visqueuse qu'il avait acquise. En continuant de le chauffer, il s'épaissit, et conserve ensuite, après avoir été coulé dans l'eau froide, une mollesse qui le rend précieux pour les empreintes de cachets, etc. Tenu fondu dans un appareil bien fermé, il se sublime et se fige en aiguilles très-fines, qui portoient le nom impropre de *fleur de soufre*.

Le soufre ne paroît pas avoir à froid, de l'attraction pour l'oxigène; mais si on le plonge fondu et bien chaud dans ce gaz, il s'allume et brûle avec rapidité, en répandant une flamme d'un bleu éclatant et presque blanche. L'absorption de l'oxigène détermine l'évasion du calorique, et la conversion du soufre en acide sulfurique.

Le soufre n'éprouve qu'une combustion lente, lorsqu'on le chauffe en contact avec l'air atmosphérique; il n'y souffre à froid aucune altération. Si on le tient simplement fondu sans l'échauffer au-dessus de sa fusion dans l'air, il n'absorbe que très-peu d'oxigène, et forme une masse brune, rougeâtre, d'une saveur un peu acerbe qui

n'étant point encore acide, se nomme oxide de soufre. Si on l'échauffe assez pour qu'il s'enflamme, ou si on l'allume en poudre par le contact d'un corps enflammé, il brûle avec une flamme d'un bleu pâle, une odeur forte, irritante et suffocante. L'acide qu'il forme dans cette combustion lente est volatil, odorant, plus foible que l'acide sulfurique, il se nomme acide sulfureux. (*Voyez* les mots ACIDE SULFUREUX et ACIDE SULFURIQUE.)

SOUPAPE. C'est un petit cône, tronqué de cuir ou de métal, qui se loge dans une cavité correspondante à sa figure, et qui est garni d'une petite queue destinée à le retenir dans sa place.

Les soupapes sont un des principaux élémens dont une pompe se compose; elles servent, en s'ouvrant, à laisser à l'eau un passage libre; et en se fermant, à empêcher l'eau de retourner au lieu d'où elle vient. (*Voy.* le mot POMPE.)

Les soupapes sont principalement employées à élever l'eau à une hauteur considérable, par le moyen des pompes; car la pression atmosphérique ne pouvant élever l'eau au-delà de 10,4 mètres (32 pieds), il est visible que si on vouloit transporter, par le moyen d'une pompe simple, une certaine quantité d'eau dans un lieu élevé, on ne pourroit jamais la transporter à plus de 10,4 mètres (32 pieds) de hauteur. Or, les soupapes sont destinées, à raison de leur solidité, à soutenir l'eau qui est au-dessus, et conséquemment déchargent l'atmosphère de la force qu'il faudroit employer, pour les tenir en équilibre; de sorte que le surplus de cette force est employé à élever une nouvelle quantité d'eau.

On a cru pendant long-temps qu'il étoit avantageux de donner un grand diamètre à l'ouverture des soupapes des pompes; et l'on se fondoit sur ce qu'une certaine quantité d'eau passera plus facilement par une grande ouverture : cependant il est possible que le contraire arrive, car une soupape a deux fonctions à remplir;

1°. Après avoir laissé passer l'eau, il faut qu'elle retombe, et ferme ainsi le passage par où l'eau est entrée dans le corps de pompe.

2°. Il faut qu'étant retombée sur l'ouverture qu'elle ferme, elle soutienne toute la colonne qui y est entrée.

Pour produire le premier effet, il faut que la pesanteur spécifique de la soupape l'emporte sur celle de l'eau; il faut, pour le second, que la solidité de la soupape soit proportionnée à la colonne d'eau qu'elle a à soutenir.

Supposons une soupape parfaite qui s'ouvre et se referme à volonté, qui ait précisément la solidité nécessaire pour soutenir la colonne d'eau qui est entrée dans le corps de pompe. Supposons ensuite que pour ménager à l'eau une entrée plus libre, on augmente l'ouverture de cette soupape, tout le reste demeurant le même, qu'arrivera-t-il? En augmentant l'ouverture, il a fallu nécessairement augmenter le diamètre de la soupape, et conséquemment son poids. L'eau qui n'aura que la même vitesse, et qui n'ouvre les soupapes qu'en vertu de cette force, élèvera donc moins la nouvelle soupape : d'où il résulte que le passage de l'eau sera rétréci, et conséquemment plus difficile qu'il n'étoit auparavant.

SOURCE. C'est un courant d'eau

vive qui sort de terre en quantité plus ou moins grande, et qui donne naissance aux fontaines, aux rivières, etc.

La question de l'origine des sources a long-temps exercé la sagacité des physiciens qui, après s'être perdus dans des hypothèses plus ou moins brillantes, sont enfin parvenus à en trouver la solution, dans la simple observation des phénomènes que nous présente la nature. (*Voy.* à ce sujet l'article FONTAINE.)

La terre renferme beaucoup de sources, dont les eaux, quoique peu éloignées de sa surface, ne manifestent jamais leur existence de manière à pouvoir la reconnoître. Ce n'est que par des moyens indirects, et principalement par l'examen de la nature du sol où l'on a dessein de chercher de l'eau, que l'on peut s'assurer de sa présence. Si le terrain est graveleux ou sablonneux jusqu'à la profondeur des puits ordinaires, il est inutile d'y chercher de l'eau. Les montagnes composées de matières calcaires prêtent le plus souvent à l'eau un passage si facile, qu'il n'est pas permis d'espérer d'y trouver des sources, à moins que les substances calcaires ne reposent sur une couche argileuse qui arrête l'eau dans sa course.

Dans les endroits bas qui ne sont pourtant pas en plaine, mais qui sont adossés contre une montagne, et dont les couches inférieures du sol sont des terres argileuses, on trouve fréquemment des sources vives.

Il n'est pas rare d'en trouver, et de la meilleure qualité, dans les endroits dominés par des collines sablonneuses, qui reçoivent les eaux de toutes parts; mais il faut qu'elles aient pour base des couches d'argile.

On trouve aussi de grands amas d'eau dans les grandes plaines, surtout lorsqu'elles sont traversées par une rivière, où il y a ordinairement des terres sablonneuses qui recouvrent des couches argileuses.

Dans les endroits bas et humides, il y a toujours de grandes couches d'argile. C'est aussi sous un fond marécageux, qu'on trouve ordinairement de grands réservoirs d'eau.

Ainsi, l'on voit qu'en général, les sources se trouvent toujours dans les terrains graveleux et sablonneux, qui recouvrent des couches argileuses.

Dans les pays qui n'ont pas des sources, parce que les premières couches de la terre sont de l'argile qui retient les eaux pluviales, et les empêche de pénétrer dans l'intérieur pour y former des sources, il est un moyen très-simple de s'en procurer d'artificielles. Il consiste à faire, dans quelque lieu favorable, un étang assez vaste pour contenir l'eau dont on peut avoir besoin; il faut, s'il est possible, qu'il soit situé sur une hauteur diminuée par quelqu'autre, parce qu'on est obligé d'y amener l'eau de pluie qui tombe dans les champs environnans, à la faveur des fossés qui viennent se rendre à l'étang; il faut, de plus, que l'endroit où l'étang est placé, domine le lieu que l'on habite, afin de pouvoir y conduire l'eau et former une fontaine. Mais pour avoir de l'eau bien pure, il importe de faire, à l'extrémité de l'étang, un puits de 7 décimètres (environ 8 pieds) de profondeur, qu'on remplit de sable et de gravier. L'eau filtre à travers ces graviers, et on la reçoit au bas du puits dans des tuyaux qui la conduisent au lieu de sa destination.

SOURCES INTERMITTENTES,

Sources dont l'écoulement cesse et reparoît à différentes reprises dans un certain temps. (*Voyez* à ce sujet l'article FONTAINES INTERMITTENTES.)

SPATHIQUE. (Gaz acide) *Voy.* ACIDE FLUORIQUE.

SPÉCIFIQUE. (Pesanteur) *Voy.* PESANTEUR SPÉCIFIQUE.

SPECTRE COLORÉ. C'est ainsi qu'on appelle l'image oblongue et colorée du soleil, que vont peindre sur un mur blanchi les rayons de cet astre, passant par l'angle d'un prisme dans une chambre obscure. (*Voyez* le mot COULEUR.)

SPHÈRE ARMILLAIRE. Instrument composé de plusieurs cercles représentant ceux que les astronomes imaginent dans le ciel pour expliquer les mouvemens des corps célestes. On compte dix cercles dans la sphère armillaire; savoir, six grands et quatre petits. Le nom de cet instrument lui vient de celui d'armille, qui signifie un *anneau*, parce qu'en effet les cercles de la sphère en ont, pour ainsi dire, la forme.

Les six grands cercles se nomment l'horizon, le méridien, l'équateur, l'écliptique et les deux colures. Les quatre petits sont les deux tropiques et les deux cercles polaires.

L'horizon repose sur quatre supports qui tiennent au pied de la sphère. Sur ce cercle on en a tracé deux autres, dont l'un est divisé en 365 parties égales, qui représentent les jours de l'année; et l'autre est divisé en 360 parties égales, qui représentent les degrés des douze signes que le soleil paroît décrire dans un an. (*Voyez* HORIZON.)

Le méridien est le cercle qui s'élève perpendiculairement à l'horizon, et qui est retenu par le bas dans une entaille faite au pied de l'instrument, et par les côtés dans deux entailles faites sur l'horizon. Ce cercle est divisé en 360 degrés, divisés en quatre parties égales, dont chacune commence à l'équateur, et s'étend jusqu'au pôle. (*Voyez* MÉRIDIEN.)

L'équateur est le cercle perpendiculaire au méridien et aux deux colures, et qui a pour pôles les pôles du monde. Il est coupé par le colure des équinoxes, en deux points diamétralement opposés, c'est-à-dire aux deux points où il coupe lui même l'écliptique; et il est coupé aussi par le colure des solstices en deux autres points diamétralement opposés, et chacun distant de 90 degrés de part et d'autre des deux points où il est coupé par le colure des équinoxes. (*Voyez* EQUATEUR.)

L'écliptique est le cercle qui fait avec l'équateur un angle d'environ 23 degrés et demi, et qui le coupe en 2 points diamétralement opposés, qu'on nomme points équinoxiaux. (*Voyez* POINTS ÉQUINOXIAUX.) Ce cercle est divisé en 12 parties égales de 30 degrés chacune, et qui font ensemble 360 degrés. (*Voyez* ECLIPTIQUE.)

Les deux colures sont les deux cercles perpendiculaires à l'équateur, et qui passent par les pôles du monde, où ils se coupent tous deux à angles droits. De ces deux cercles, l'un passe par les points équinoxiaux, et se nomme *colure des équinoxes*; l'autre passe par les points solsticiaux, et se nomme *colure des solstices*. (*Voy.* COLURES.)

Les deux tropiques sont les deux cercles parallèles à l'équateur, et qui en sont distans de 23 degrés 30 minu-

les, l'un d'un côté, l'autre de l'autre. L'un se nomme *tropique du cancer*, et l'autre *tropique du capricorne*. Ces deux cercles touchent l'écliptique aux points solsticiaux, et embrassent tout l'espace que le soleil parcourt pendant l'année. (*Voy.* Tropiques.)

Les deux cercles polaires sont les deux cercles parallèles à l'équateur, et qui en sont distans de 66 degrés 30 minutes, l'un vers le nord, l'autre vers le sud. Les cercles polaires sont parallèles aux tropiques, dont ils sont chacun distant de 43 degrés; chacun de ces cercles est éloigné des pôles du monde de 23 degrés 30 minutes. Celui qui est vers le pôle nord se nomme *cercle polaire arctique*, et celui qui est vers le pôle sud a reçu le nom de *cercle polaire antarctique*. (*Voy.* Cercles polaires.)

Outre ces cercles, l'écliptique est encore accompagnée d'une bande circulaire, dont elle occupe le milieu, et qu'elle partage en deux parties égales. Cette bande se nomme *zodiaque*, et elle se divise en 12 parties égales, de 30 degrés chacune, que l'on appelle *signes*, auxquels on a donné le nom des constellations qui occupoient autrefois ces 12 divisions. (*Voyez* Zodiaque et Signes du zodiaque.)

Toute la machine tourne sur un axe qu'on peut regarder comme l'axe du monde, et sur lequel est enfilé au centre de la sphère un petit globe qui représente la terre.

SPHÈRE CÉLESTE. C'est ainsi qu'on nomme cette étendue concave qui environne notre globe, et à laquelle tous les corps célestes paroissent fixés.

Cette sphère est extrêmement grande, puisqu'elle renferme les étoiles fixes; le diamètre de l'orbe terrestre est si petit par rapport au diamètre de la sphère céleste, que le centre de la sphère ne souffre point de changement sensible, quoique l'observateur se place successivement dans divers points de l'orbite; mais en tout temps et à tous les points de la surface de la terre les habitans voient les étoiles aux mêmes points de la surface de la sphère.

Pour mieux déterminer les lieux que les corps occupent dans la sphère, on a imaginé sur sa surface des cercles qui, pour cette raison, se nomment *cercles de la sphère*. (*Voyez* Cercles de la Sphère.)

Parmi ces cercles les uns sont appelés *grands cercles* : tels sont l'écliptique, le méridien, l'équateur, etc.; les autres se nomment *petits cercles* : tels sont les tropiques et les cercles polaires.

SPHÈRE TERRESTRE. Pour déterminer les différentes parties du globe terrestre, on conçoit tracés sur sa surface les cercles que les astronomes ont imaginés dans les cieux; ces cercles, dont se compose la sphère terrestre, sont l'équateur, les méridiens, les tropiques, les cercles polaires. L'équateur terrestre est dans le même plan de l'équateur céleste; il a pour pôles les pôles de la terre. Le méridien d'un lieu passe par ce lieu et par les pôles de la terre; ses pôles sont l'orient et l'occident. Les tropiques terrestres et les tropiques célestes se répondent parfaitement sans être dans le même plan. Il en est de même des cercles polaires terrestres comparés aux cercles polaires célestes.

SPHÈRE DROITE. C'est celle où les pôles de l'équateur se trouvent

dans le plan de l'horizon, c'est-à-dire, où l'équateur est perpendiculaire à l'horizon. Cette position de sphère a lieu pour les peuples qui n'ont point de latitude, ou qui habitent précisément sous l'équateur. Pour eux la durée du jour est constamment de douze heures, ainsi que celle de la nuit, parce que l'équateur et tous ses parallèles sont partagés en deux parties égales par l'horizon.

Dans la sphère droite le soleil passe deux fois l'année par le zénith; savoir, le 21 mars et le 23 septembre, jour auquel il décrit l'équateur; et comme cet astre n'abandonne jamais l'écliptique, il s'écarte pendant tout le reste de l'année à droite ou à gauche de l'équateur pour s'approcher tantôt du tropique du Cancer, tantôt du tropique du Capricorne : d'où il résulte que dans la sphère droite on a le soleil du côté du nord et l'ombre du côté du midi pendant la moitié de l'année; savoir, depuis le 21 mars jusqu'au 23 septembre; on a le soleil du côté du midi et l'ombre du côté du nord pendant les autres six mois, et dans les jours des équinoxes l'ombre disparoît entièrement à l'heure de midi. La même chose arrive à la lune et aux autres planètes; pendant chacune de leurs révolutions sydérales elles passent deux fois par le zénith; pendant la moitié de la durée de chaque révolution elles se trouvent au nord de l'équateur, et pendant l'autre moitié au sud du même cercle.

On voit dans la sphère droite le soleil, les planètes et les étoiles s'élever ou s'abaisser perpendiculairement à l'horizon : toutes les étoiles paroissent donc décrire des cercles parallèles à l'équateur.

Dans la sphère droite toutes les étoiles paroissent successivement sur l'horizon dans l'intervalle de 23 heures 56 minutes 4 secondes. Il n'en est pas de même dans les autres positions de sphère. Il y a certaines étoiles qui se montrent constamment sur l'horizon; il en est d'autres qui n'y paroissent jamais.

Dans la sphère droite, toutes les étoiles qui se lèvent en même temps arrivent en même temps au zénith, et se trouvent conséquemment rangées d'un pôle à l'autre dans un demi-cercle qu'on nomme le *méridien*. Tous les points de leur plus grande dépression sous l'horizon forment un autre demi-cercle, qui fait avec le premier un cercle entier. Le premier demi-cercle détermine midi, et le second minuit. Le méridien se multiplie autant de fois qu'il y a de divisions à l'équateur; c'est ce qu'on nomme degrés de longitude. (*Voyez* DEGRÉS DE LONGITUDE).

La plupart de ces mouvemens ne sont que des apparences que fait naître le mouvement réel de la terre sur son axe. (*Voyez* MOUVEMENT DE LA TERRE).

SPHERE OBLIQUE. C'est celle dans laquelle l'équateur et tous ses parallèles sont coupés obliquement par l'horizon. Cette sphère a lieu pour les peuples qui ne sont situés ni sous l'équateur, ni sous les pôles, c'est-à-dire, pour tous ceux qui ont une latitude, mais moindre que 90 degrés. Cette inclinaison de l'écliptique à l'horizon produit dans la durée des jours une grande variété; car, à mesure que le soleil s'avance de l'équateur vers le tropique du Cancer, il décrit des cercles qui s'élèvent de plus en plus sur

l'horizon. Les arcs diurnes augmentent chaque jour, et font croître la durée des jours jusqu'à ce que le soleil soit parvenu au tropique du Cancer. Il redescend ensuite vers l'équateur, le traverse de nouveau; et de là, décrivant des cercles qui s'abaissent de plus en plus sous l'horizon, les jours diminuent chaque jour, jusqu'à ce qu'il soit parvenu au tropique du Capricorne.

Dans la sphère oblique, on a, comme dans la sphère droite, le jour égal à la nuit, dans le temps des équinoxes, parce qu'alors le soleil décrit l'équateur, qui est toujours coupé en deux parties égales par l'horizon.

Les jours également éloignés du même solstice, sont égaux dans la sphère oblique par la même latitude. A Paris, par exemple, le soleil se couche également à 7 heures 43 minutes, le 21 mai et le 23 juillet; parce que la déclinaison du soleil étant de 20 degrés dans l'un comme dans l'autre, il décrit le même parallèle le 21 mai, en s'éloignant de l'équateur pour s'avancer vers le tropique, et le 23 juillet, en se rapprochant de l'équateur, après le solstice d'été. Quand le soleil, au lieu d'avoir 20 degrés de déclinaison boréale, comme dans le cas dont nous venons de parler, a 21 degrés de déclinaison australe, ce qui arrive le 21 novembre et le 20 janvier, la longueur de la nuit est, à Paris, égale à la longueur du jour dans le premier cas, et la longueur du jour est la même qu'était celle de la nuit, lorsque le soleil décrivoit le parallèle semblable au nord de l'équateur; parce qu'à 20 degrés de part et d'autre de l'équateur, les parallèles sont égaux, et coupés également par l'horizon, mais dans un ordre renversé.

Deux pays, situés à des latitudes égales, l'un au nord, l'autre au midi de l'équateur, ont des saisons toujours opposées: l'été de l'un fait l'hiver de l'autre; le printemps du premier est l'automne pour le second. Cela vient sans doute de ce que les parties des parallèles qui sont au-dessus de l'horizon du pays situé au nord, sont égales aux parties des parallèles qui sont au-dessous de l'horizon du pays situé au midi, si l'on prend les mêmes jours.

Les peuples situés sous le même parallèle, du même côté de l'équateur, ont toujours la même durée du jour et la même saison, dans le même temps, à quelque distance qu'ils soient les uns des autres; parce qu'ayant la même hauteur du pôle, tous les parallèles y sont coupés de la même manière par l'horizon: de là vient que *Naples* et *Pekin*, quoique très-distans l'un de l'autre, ont les mêmes saisons, et à peu près la même durée du jour dans le même temps.

Dans la sphère oblique, tous les astres paroissent s'élever et s'abaisser obliquement à l'horizon, et parallèlement à l'équateur. De manière que chacune de leurs révolutions se fait dans un cercle parallèle à l'équateur, et incliné comme lui à l'horizon. On remarque, 1°. que, dans la sphère oblique boréale, ceux de ces astres qui appartiennent à l'hémisphère septentrional décrivent, depuis leur lever jusqu'à leur coucher, des portions de cercle, d'un plus grand nombre de degrés, et demeurent conséquemment plus long-temps sur l'horizon que ceux de l'hémisphère méridional; 2°. que ces différences vont en augmentant, à proportion que ces astres décrivent des parallèles plus éloignés de l'équateur, de part et d'autre. 3°. Qu'à latitudes

égales, ceux de l'hémisphère septentrional demeurent autant de temps sur l'horizon que ceux de l'hémisphère méridional en passent dessous. 4°. Que tous les astres qui sont vers le nord, à une distance de l'équateur, plus grande que le complément de l'élévation du pôle, font leurs révolutions entières sur l'horizon et ne se couchent jamais. Les mêmes apparences ont lieu dans la sphère oblique australe, mais dans un ordre renversé.

Quant aux astres qui, comme le soleil, la lune et les autres planètes, passent d'un hémisphère à l'autre, en parcourant l'ecliptique, les arcs qu'ils décrivent sur l'horizon, dans la sphère oblique boréale, sont plus grands que ceux qu'ils décrivent au-dessous, tant qu'ils sont au nord de l'équateur; le contraire arrive quand ils sont au sud.

Tout ce qu'il y a de particulier dans la sphère oblique, dépend visiblement de la rotation de la terre sur son axe; et de l'obliquité de cet axe, ainsi que de celle de l'équateur à l'horizon. Car chaque point de la surface de la terre décrit un cercle d'occident en orient, dans l'espace de 23 heures 56 minutes 4 secondes; et tous ces cercles qui ont un diamètre d'autant plus petit, qu'ils sont plus voisins des pôles, sont parallèles à l'équateur, et inclinés, comme lui, à l'horizon : d'où doit résulter l'apparence du mouvement diurne des astres, d'orient en occident, et avec le même degré d'obliquité.

SPHÈRE PARALLÈLE. C'est celle dans laquelle l'équateur se confond avec l'horizon. Cette sphère n'a lieu que pour deux points de la terre, savoir, pour les deux pôles, c'est-à-dire pour les pays qui ont 90 degrés de latitude. Car, pour que cette position de sphère ait lieu, il faut nécessairement que le pôle soit au zénith, c'est-à-dire qu'il soit élevé sur l'horizon de 90 degrés; et comme l'élévation du pôle égale toujours la latitude, il s'ensuit que la sphère ne peut être parallèle que pour ceux qui ont 90 degrés de latitude. Il est visible que, dans cette position de sphère, tous les parallèles situés au nord de l'équateur, sont entièrement au-dessus de l'horizon, et tous les parallèles situés au sud de l'équateur, sont entièrement au-dessous de l'horizon : d'où il suit que l'année n'y est composée que d'une seule nuit et d'un seul jour, dont la réfraction prolonge cependant la durée. Les habitans du pôle boréal ont le soleil sur l'horizon, pendant qu'il décrit les six premiers signes, depuis le Bélier jusqu'à la Balance. Aussi à ce pôle, le jour surpasse-t-il la nuit d'environ sept jours astronomiques, sans compter l'augmentation produite par la réfraction.

Dans la sphère parallèle, l'ombre d'un corps paroît tourner chaque jour, sans changer sensiblement de longueur : sa marche est sensiblement circulaire; de manière que, pour y faire un cadran horizontal, il suffiroit de diviser un cercle en 24 parties égales, et de placer à son centre un style vertical. Mais le point de midi seroit indéterminé, et la méridienne deviendroit une chose de convention.

Dans la sphère parallèle, l'on ne peut voir qu'une moitié du ciel, et on voit constamment la même : les étoiles qui sont au-dessus de l'horizon ne se couchent jamais; elles sont constamment à la même hauteur, tandis que celles qui se trouvent dans l'autre hémisphère ne sont jamais visibles.

Dans la sphère parallèle, un ob-

servateur, placé debout, seroit précisément sous le pôle, et tourneroit comme sur un pivot, de droite à gauche, dans l'espace de 23 heures 56 minutes 4 secondes; mais comme ce mouvement, qui seroit très-égal et très-lent, ne changeroit rien au rapport qu'ont avec lui les objets terrestres, il ne manqueroit pas de l'attribuer aux astres qu'il verroit changer continuellement de position, par rapport à lui, et dans un sens opposé; de manière qu'il croiroit les voir tourner de gauche à droite autour de lui.

Dans la sphère parallèle, les étoiles paroissent décrire des cercles entiers, parallèles entre eux et à l'horizon, parce que, dans cette position de sphère, le zénith, qui est le pôle de l'horizon, se trouve être aussi celui du monde sur lequel tous ces mouvemens apparens paroissent s'effectuer : d'où il suit que les étoiles qui sont plus élevées paroissent faire leurs révolutions dans de plus petits cercles, que celles qui sont moins élevées; car le diamètre du cercle que décrivent les premières, est plus petit que le diamètre du cercle qui est décrit par les dernières. Il en est de même du soleil, de la lune et des autres planètes.

Les planètes faisant leurs révolutions dans des orbes qui s'écartent peu du plan de l'écliptique, se trouvent, tantôt d'un côté de l'équateur, tantôt de l'autre : d'où il suit que, dans la sphère parallèle boréale, elles se trouvent au-dessus de l'horizon, tout le temps qu'elles sont dans une portion de l'écliptique, et au-dessous, tout le temps qu'elles sont dans l'autre portion du même cercle : d'où il résulte que chacune d'elles faisant, comme les étoiles, des révolutions apparentes et circulaires, dans l'intervalle d'environ 24 heures, ne cesse pas d'être visible à l'habitant du pôle boréal, pendant environ la moitié du temps qu'elle emploie à parcourir son orbite. La lune paroît donc, au-dessus de l'horizon, pendant environ 14 jours et demi de suite, Mercure pendant environ 6 semaines, Vénus pendant environ 3 mois et demi, Mars pendant environ un an, et ainsi des autres; après quoi chacune disparoît pour un temps à peu près égal à celui pendant lequel elle a été visible.

Il est aisé de voir qu'on a les mêmes apparences dans la sphère parallèle australe, qui a le pôle sud à son zénith.

SPHÈRE D'ACTIVITÉ. C'est l'espace dans lequel se concentre l'action d'un corps quelconque, de manière qu'au-delà de cet espace dont le corps agissant occupe le centre, son action est entièrement nulle. On dit, *la sphère d'activité* d'un aimant, d'un flambeau allumé, etc., etc.

SPHÈRE. (Pôles de la) *Voyez* POLES DE LA SPHÈRE.)

STATION DES PLANÈTES. Dans le passage des planètes du mouvement direct au mouvement rétrograde, il y a nécessairement un instant de repos, un temps où la planète paroît en quelque sorte immobile. Elle cesse alors d'être directe; elle touche au moment de devenir rétrograde; elle se trouve dans le point qui unit les arcs de direction et de rétrogradation, et c'est ce point qu'on connoît sous le nom de *station*. Tant que la planète demeure dans sa *station*, nous la rapportons au même point du ciel, c'est-à-dire que la droite menée de notre œil par le centre de la planète, va aboutir au même point du zodiaque : d'où il résulte que la planète

conserve, pendant ce temps, la même longitude géocentrique. (*Voyez* Longitude géocentrique.)

Dans chaque révolution synodique des planètes il y a deux stations; l'une immédiatement avant que la planète soit rétrograde, et l'autre au moment qu'elle cesse de l'être. L'apparence de ces stations a pour cause le mouvement de la terre dans son orbite, combiné avec celui de la planète. Cela arrive quand les lignes, suivant lesquelles on voit une planète de dessus la terre, placée en deux points de son orbite, sont parallèles entr'elles; car alors les deux lieux où l'on voit la planète dans le ciel, sont sensiblement le même, parce que le rayon de l'orbe terrestre n'est pas comparable à l'immense distance qui sépare les étoiles de nous.

STATIONNAIRE. C'est ainsi qu'on appelle une planète pendant le temps qui s'écoule entre le moment où elle cesse d'être directe, et celui où elle devient rétrograde; alors la planète paroît toujours dans le même point du zodiaque. (*Voyez* Station des planètes.)

Saturne est stationnaire huit jours, Jupiter quatre, Mars deux, Vénus un et demi, et Mercure un demi. Cependant les temps de ces différentes stations ne sont pas toujours égaux, parce que les orbites de ces planètes ne sont point des cercles qui aient le soleil pour centre, mais des ellipses dont le soleil occupe le foyer, et dans lesquelles les planètes ne sont point animées d'un mouvement uniforme.

STATIQUE. C'est la science qui a pour objet les lois de l'équilibre des solides. (*Voy.* l'article Equilibre.)

STRABISME. Défaut de la vue, qui consiste dans une direction dépravée du globe de l'œil, qui fait regarder de travers, soit en haut, soit en bas, soit sur les côtés. Cette indisposition est presque-généralement attribuée à la contraction de quelques muscles de l'œil, et au relâchement de leurs antagonistes; de manière que les muscles contractés tirent le globe de leur côté, pendant que les muscles relâchés cèdent à leur action; ceux qui soutiennent cette opinion se fondent sur ce que les enfans sont sujets à cette espèce d'indisposition, par la faute de ceux qui les placent dans leurs berceaux, de manière qu'ils ne voient certains objets remarquables qu'obliquement. Les muscles habitués à cette contraction s'y affermissent, et tournent les yeux de ce côté. Pour y remédier, on change la situation des enfans, et l'on met du côté opposé les objets qui les attachoient. *Paul d'Egine* a imaginé un masque qui couvre les yeux, et où il n'y a que deux petits orifices correspondans au centre de la vue, pour recevoir directement les rayons lumineux. *Buffon* a parlé du *strabisme* dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, et a conseillé d'obliger les enfans de se regarder souvent dans un miroir, afin de se redresser la vue. Un fameux oculiste, *Antoine Maître-Jean*, a prétendu que le strabisme ne dépend pas de l'action des muscles, mais d'une mauvaise conformation de la cornée, plus tournée d'un côté que de l'autre; que c'est un vice naturel et irréparable; enfin, que tous les moyens employés jusqu'ici pour remédier à ce défaut ont été sans succès.

STRABITE. (*Voyez* Louche.)

STRONTIANE. Substance minérale qui jouit des propriétés qui distinguent les alcalis. (*Voy.* Alcali.)

Pendant long-temps on a confondu la strontiane avec la baryte : aujourd'hui, il est bien reconnu que ces deux substances ont des propriétés qui les distinguent. Comme la baryte, la strontiane ne se trouve jamais dans son état de pureté. Toujours elle est combinée avec l'acide carbonique, ou le plus souvent avec l'acide sulfurique, comme en Sicile, à Montmartre, etc.

On la ramène à son état de pureté, par des procédés semblables à ceux que nous avons indiqués pour la baryte. (*Voyez* BARYTE.) On peut encore l'obtenir pure par l'ébullition avec le carbonate de potasse. Il en résulte un carbonate de strontiane; et il est aisé à l'aide d'une forte chaleur de la débarrasser de l'acide carbonique.

La strontiane qu'on obtient par ce dernier moyen est grise ou bleuâtre, suivant le degré d'activité du feu auquel a été soumis le carbonate de strontiane.

Elle se comporte avec le soufre comme la baryte, se dissout à chaud dans la même proportion que la baryte. A froid, elle ne reste dissoute que pour un tiers; elle cristallise par le refroidissement. Quatre parties de strontiane et une de silice forment une combinaison soluble dans les acides.

Elle paroît avoir pour les acides plus d'attraction que la potasse; cependant la potasse et la soude décomposent le sulfate de strontiane, mais non entièrement. Il arrive aussi qu'une dissolution de sulfate de potasse est précipitée par une dissolution de strontiane. Cette réciprocité d'effets prouve qu'il se forme, dans ces cas, une combinaison triple qui rétablit l'équilibre avant que la décomposition ne s'achève.

La strontiane diffère de la baryte en ce que, 1°. le nitrate de strontiane est précipité par le baryte, et le nitrate de baryte ne l'est pas par la strontiane; 2°. les sels de strontiane sont décomposés par la potasse et par la soude, et les sels de baryte ne le sont pas; 3°. le muriate de strontiane donne à la flamme de l'alcool une belle couleur purpurine, tandis que le muriate de baryte la colore en jaune verdâtre; 4°. le sulfate de strontiane est un peu soluble dans l'eau, et le sulfate de baryte ne l'est pas du tout.

SUBLIMATION. La sublimation consiste dans la volatilisation particulière et la condensation dans la partie supérieure de l'appareil de matières sèches et solides.

SUBLUNAIRE. C'est ainsi qu'on nomme tout ce qui est situé entre la terre et la lune. Les corps que nous voyons dans l'atmosphère ou sur la surface de la terre, sont donc des corps sublunaires.

SUBTIL. On donne cette épithète aux corps qui se composent de molécules douées d'une extrême ténuité : telles sont les émanations des corps odoriférans; tel est le fluide lumineux, etc.

SUBTILE (Matière). *Voyez* MATIÈRE SUBTILE.

SUCCESSION DES SIGNES. Terme d'astronomie. C'est l'ordre dans lequel se suivent les signes du zodiaque et suivant lequel le soleil les parcourt dans son mouvement apparent.

On appelle aussi cette succession, ordre des signes. (*Voyez* SIGNES DU ZODIAQUE).

Lorsqu'une planète est animée d'un mouvement direct, on dit qu'elle marche suivant l'ordre et la succession des signes. Quand son mouvement est rétrograde, on dit qu'elle va contre l'ordre et la succession des signes. (*Voyez* DIRECT ET RÉTROGRADE).

SUCCIN ou AMBRE JAUNE. Substance bitumineuse concrète, d'une couleur jaune, quelquefois rougeâtre ou brune. Le succin est formé de morceaux irréguliers, transparens ou opaques; il est susceptible d'un beau poli; il acquiert l'électricité résineuse ou négative à la faveur du frottement. La propriété électrique du succin lui avoit obtenu anciennement le nom d'*electrum*, d'où celui d'*électricité* a sans doute tiré son origine.

La consistance du succin approche de celle des pierres; ce qui l'en distingue, c'est qu'il est friable et cassant.

Lorsqu'on pulvérise le succin, il répand une odeur assez agréable. On trouve souvent dans son intérieur des insectes très-bien conservés: ce qui prouve qu'il a été liquide et que dans cet état il a enveloppé les corps qu'on y rencontre. Le succin est le plus souvent enfoui à une plus ou moins grande profondeur. Il se trouve sous des sables colorés, en petites masses incohérentes et dispersées sur des lits de terre pyriteuse: on trouve au-dessus de lui des bois chargés de matière bitumineuse noirâtre.

Le succin exposé au feu, ne se liquéfie qu'à une chaleur assez forte; il se ramollit et se boursouffle beaucoup sans couler en gouttes, ce qui le distingue des résines qui se fondent entièrement.

Si l'on chauffe le succin avec le contact de l'air, il s'enflamme et répand une fumée très-épaisse et très-odorante. Sa flamme est jaunâtre, variée de vert et de bleu. Il laisse après la combustion un charbon noir, luisant, qui donne, par l'incinération, une terre brune en très-petite quantité.

Le succin étoit un objet de luxe chez les Romains. Aujourd'hui il n'a de prix que dans la Chine ou dans d'autres contrées où sa grande rareté le fait encore rechercher. *Wallerius* assure qu'on peut employer les morceaux les plus transparens à la fabrication des prismes, des miroirs et des verres ardens. Le roi de Prusse a, dit-on, une leotille de succin qui a 3 décimètres (environ un pied de diamètre); et, s'il faut en croire les *on dit*, il existe dans le cabinet do duc de Florence une colonne de succin de trois mètres (environ 10 pieds) de hauteur.

SUCCION. C'est l'action de sucer, c'est-à-dire, de faire passer un fluide dans la bouche en raréfiant l'air qu'elle renferme.

On suce une liqueur à la faveur d'un tube comme avec la bouche seule, et l'effet est le même que si la bouche étoit allongée de toute la longueur du tube.

Lorsqu'on se couche par terre pour boire à une source, on applique les lèvres précisément sur la surface de l'eau et on les place de manière à empêcher l'air de s'y insinuer; on chasse l'air contenu dans la bouche, ou du moins on le raréfie, et l'eau cédant à la pression de l'air extérieur qui pèse sor sa surface, est obligée de monter par la même cause qui détermine son ascension dans une pompe. (*Voyez* AIR et POMPE).

Digitized by Google

Si l'on suce une liqueur à la faveur d'un tube, plus le tube est long, plus on a de peine à sucer, et la grosseur du tube augmente encore la difficulté; car, plus le tube à l'aide duquel on suce a de longueur, plus l'air extérieur doit avoir de force pour porter par sa pression la liqueur à la bouche; plus le tube a de diamètre, plus la quantité de liquide que l'air doit soutenir est grande: d'où il résulte que plus le tube est long et gros, plus il faut que la pression de l'air extérieur surpasse celle de l'air qui est dilaté dans la bouche; et comme la pression de l'air extérieur est à très-peu près constante, il faut que l'air renfermé dans la bouche ait d'autant moins de force, que le tube a plus de longueur et plus de diamètre; c'est-à-dire que la dilatation de l'air doit être d'autant plus grande, et conséquemment la succion plus difficile. (*Voy.* au mot Fluide les articles qui traitent de la pression et de l'équilibre des fluides).

SUD. L'un des quatre points cardinaux qui divisent l'horizon en quatre parties égales. C'est la même chose que le Midi. (*Voyez* Midi).

SUD. Nom qu'on donne à l'un des pôles du monde, savoir à celui qui est situé dans la partie australe du ciel et qui est diamétralement opposé au pôle Nord (*Voy.* Poles du monde).

SUD. Nom d'une des quatre principales plages. (*Voyez* Plage). C'est un des quatre points cardinaux; c'est-à-dire que c'est le point de l'horizon qui est coupé par le méridien du côté du pôle Sud. C'est aussi le nom du vent qui souffle de ce côté.

SUD-EST. C'est le nom de la plage qui occupe le milieu de l'espace qui sépare le Sud de l'Est. Cette plage décline de 45 degrés du Sud à l'Est. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-EST-QUART-EST. C'est le nom de la plage qui est située au milieu de l'espace qui sépare le Sud-Est de l'Est-Sud-Est. Cette plage décline de 56 degrés 15 minutes du Sud à l'Est. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-EST-QUART-SUD. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud-Est du Sud-Sud-Est. Cette plage décline de 33 degrés 45 minutes du Sud à l'Est. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-OUEST. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud de l'Ouest. Cette plage décline de 45 degrés du Sud à l'Ouest. Le vent qui vient de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-OUEST-QUART-OUEST. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud-Ouest de l'Ouest-Sud-Ouest. Cette plage décline de 56 degrés 15 minutes du Sud à l'Ouest. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-OUEST-QUART-SUD. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud-Ouest du Sud-Sud-Ouest. Cette plage décline de 33 degrés 45 minutes du Sud à l'Ouest. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-QUART-SUD-EST. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud du Sud-Sud-Est. Cette plage décline de 11 degrés 15 minutes du Sud à l'Est. Le

veot qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-QUART-SUD-OUEST. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud du Sud-Sud-Ouest. Cette plage décline de 11 degrés 15 minutes du Sud à l'Ouest. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-SUD-EST. C'est le nom de la plage sitoée au milieu de l'espace qui sépare le Sud du Sud-Est. Cette plage décline de 22 degrés 30 minutes du Sud à l'Est. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUD-SUD-OUEST. C'est le nom de la plage située au milieu de l'espace qui sépare le Sud du Sud-Ouest. Cette plage décline de 22 degrés 30 minotes du Sud à l'Ouest. Le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

SUEUR. Eau salée, un pen visqueuse, qui sort abondamment par les pores de la peau lorsqu'oo fait un exercice violent, on même quelquefois lorsqu'on éprouve une agitation intérieure.

La sueur a sonvent une odeur aigre, et alors elle rougit les papiers bleus. Quelquefois elle est alcaline, d'après les expériences de *Petit*, et elle verdit la couleur des violettes. On l'a vue tacher le linge en jaune, en vert, en bleu, en noir. Elle a des odeurs très-variées, mais le plus sonvent âcres et désagréables; elle est très-odorante et même fétide daos les animaux en chaleur; qoelquefois elle est accompagnée de grasse, de sang, de bile; elle s'épaissit sur la peau et y laisse nne espèce de résidu jannâtre on brun; elle y dépose quelquefois des cristaux salins que *Haller* assure avoir vus sur la peau des verriers; elle forme sur la peau du cheval un endnit concret blanc, que *Fourcroy* et *Vauquelin* ont reconnu pour du véritable phosphate de chaux. On pense assez généralement que la sueur est le produit de l'accumolation des molécules aqneuses que l'air ne peut dissoudre.

Il ne faut poiot confondre la sueur avec la transpiration. La sueur, lorsqu'elle est continue, altère la vigueur du corps; elle fait naître l'affoiblissement des organes; elle accompagne l'extrême foiblesse qui précède ordinairement le moment de notre destrnctioo. La transpiration continue et uniforme annonce presque tonjours la santé et la force. Il est sonvent utile de supprimer la sueur trop abondante; il est tonjours dangereux d'arrêter le cours de la transpiration. Ce n'est point pour intercepter la transpiration, mais bien pour empêcher la sueur, que les peuples de la Grèce et d'Athènes se couvraient la peao de graisse et d'huile au moment de se livrer à un exercice violent. (*Voyez* TRANSPIRATION).

SUIE. Matière noirâtre que la fumée dépose contre les parois des cheminées, et qui contient les parties les plus volatiles des corps qui éprouvent la combustioo.

Les principes contenus dans la suie varient snivant la nature des corps exposés à l'action du caloriqoe.

La suie qu'on recueille dans nos cheminées a la propriété de douner à la laine une couleur brune ou fanve, plus ou moins foncée, mais qui est fugitive, et qui ne fait que s'attacher à sa surface, sans s'engager dans auenne combinaisoo; elle la durcit, et lui imprime nne odeur désagréable : on l'emploie cependant à brunir quelques

couleurs, et à obtenir quelques nuances qu'on n'obtiendroit que très-difficilement avec d'autres matières.

On regarde la suie comme un engrais excellent, surtout pour les terres humides. On assure qu'elle a la propriété de détruire les mauvaises herbes, la mousse et les joncs qui infectent les prairies basses et marécageuses.

La suie renferme une huile abondante qui, probablement, lui donne cette amertume que tout le monde lui connoît.

SULFURE. On a donné le nom de *sulfure* à la combinaison du soufre avec une base terreuse, alcaline ou métallique.

SULFURES ALCALINS ou FOIES DE SOUFRE. C'est ainsi qu'on appelle les combinaisons du soufre avec les bases alcalines, telles que la baryte, la potasse, la soude, la strontiane et l'ammoniaque. (*Voyez* Baryte, Potasse, Soude, Strontiane et Ammoniaque.)

SULFURE DE BARYTE. C'est la combinaison du soufre avec la baryte. (*Voyez* Soufre et Baryte.)

A froid le soufre et la baryte n'exercent aucune action l'un sur l'autre; mais à l'aide de l'eau chaude, la baryte dissout plus du quart de son poids de soufre. Chauffées dans un creuset, ces matières bien mélangées se fondent dès qu'elles sont bien rouges, et il en résulte une masse d'un jaune rougeâtre, qui est très-dissoluble, plus dans l'eau bouillante que dans l'eau froide; cette masse rougeâtre décompose l'eau subitement, la sature d'hydrogène sulfuré, et dépose par le refroidissement des cristaux d'hydro-sulfure de baryte très-variés dans leur forme, et affectant tantôt celle de petites aiguilles, tantôt celle de prismes hexaèdres assez volumineux, quelquefois celle d'octaèdres, souvent encore celle de petites lames hexagones brillantes et micacées. Au moment où la dissolution du sulfure de baryte a lieu, elle prend une odeur fétide de gaz hydrogène sulfuré : avant d'être uni à l'eau, ce sulfure solide est absolument inodore. Exposée à l'air, la dissolution de sulfure de baryte devient d'un jaune citron.

Ce sulfure de baryte se fait remarquer par l'extrême rapidité avec laquelle il décompose l'eau, par la quantité d'hydrogène sulfuré auquel il s'unit, et avec lequel il forme de l'hydro-sulfure barytique condensé, par la lenteur avec laquelle l'air décompose ce dernier; enfin, par la grande proportion de gaz hydrogène sulfuré qui s'en dégage sans précipitation du soufre, lorsqu'on le traite par les acides. *Berthollet*, qui le premier l'a nommé hydro-sulfure de baryte, regarde l'union de l'hydrogène sulfuré avec la baryte, comme faisant fonction d'un acide; et son opinion est fondée sur la rougeur que donne à la teinture de tournesol le gaz hydrogène sulfuré, sur sa prompte combinaison avec la dissolution de baryte, sur la cristallisation saline formée par cette combinaison; enfin, sur sa permanence à l'air, et sur sa décomposition par les acides qui en dégagent avec une vive effervescence le gaz hydrogène sulfuré.

Ce que nous avons dit suffit pour faire voir qu'on doit distinguer avec soin trois sortes de combinaisons du soufre avec la baryte. Dans l'une, le soufre y est seul et immédiatement uni, comme lorsqu'on l'a chauffé à sec avec la baryte, c'est du sulfure de

baryte simple : dans l'autre, le soufre combiné avec l'hydrogène y est à l'état d'hydro-sulfure de baryte; enfin, entre ces deux combinaisons, on en reconnoît une intermédiaire, dans laquelle le sulfure de baryte tient en dissolution plus ou moins d'hydrogène sulfuré, de manière qu'il donne tout à la fois par les acides qui le décomposent, et du gaz hydrogène sulfuré qui se dégage et du soufre qui se précipite.

SULFURE DE POTASSE. Combinaison du soufre avec la potasse. (*Voyez* Soufre et Potasse.)

Si l'on triture à froid dans un mortier de verre de la potasse solide, et le tiers de son poids de soufre en poudre, ces deux matières s'échauffent promptement; le soufre perd sa couleur jaune, et en prend une verdâtre. Il se dégage une odeur fétide; le mélange attire l'humidité et se ramollit; il est ensuite presqu'entièrement dissoluble dans l'eau. En chauffant dans un creuset une partie de soufre en poudre et deux de potasse bien broyées ensemble, le mélange se fond bien avant de rougir, et l'on obtient du sulfure de potasse pur et sec.

Le sulfure de potasse solide a une couleur brune assez éclatante, et assez semblable à celle du foie des animaux, ce qui lui a fait donner autrefois le nom de *foie de soufre*. Il est dense, lisse et comme vitreux dans sa cassure, sans autre odeur que celle du soufre chauffé ou sublimé; il est âcre et caustique, et fait une tâche jaune sur la peau. Exposé à une très-grande chaleur dans une corune de porcelaine, il ne donne que du soufre, et la potasse reste pure au fond du vase. Toutes ces propriétés n'ont lieu que lorsque le sulfure de potase est recemment préparé; mais il absorbe avec tant d'avidité l'eau partout où il la trouve, qu'il est rare qu'on n'en retire pas du gaz hydrogène sulfuré par la distillation, à moins qu'on ne continue à le chauffer fortement dans le vase où on l'a préparé.

Le sulfure de potasse est très-fusible; il verdit et détruit un grand nombre de couleurs végétales; il colore et ronge les matières animales, avec moins de force cependant que la potasse seule. Si on le chauffe à sec avec du charbon, il le dissout et s'y combine. Ces propriétés du sulfure de potasse ne sont constantes qu'autant qu'il est sec et pur. Du moment qu'il touche ou absorbe de l'eau, ses attractions et ses effets varient; sa couleur brune passe au vert; son odeur de soufre se change en une odeur très-fétide; il devient susceptible de donner du gaz hydrogène sulfuré par les acides, ainsi qu'à la distillation.

SULFURE DE SOUDE. Combinaison du soufre avec la soude.

Le soufre s'unit facilement avec la soude par la simple trituration, par la fusion et par la voie humide. Dans les deux premiers cas, il se forme du sulfure de soude caustique, décomposable par le feu, par les acides, et décomposant l'eau comme le sulfure de potasse; dans le troisième, on a un sulfure hydrogène fétide, d'où on dégage du gaz hydrogène sulfuré par les acides. Tout ce que nous avons dit du sulfure de potasse doit être appliqué au sulfure de soude. (*Voyez* Sulfure de potasse.

SULFURE DE STRONTIANE. Combinaison du soufre avec la strontiane.

La strontiane se combine avec le soufre, par la voie sèche et par la voie

humide; elle en dissout plus du tiers de son poids. Le sulfure de strontiane a beaucoup de rapports avec celui de baryte; comme lui il est ou pur ou hydrogéné. La strontiane se combine également avec l'hydrogène sulfuré, et forme un hydro-sulfure, dont les propriétés sont analogues à celles de l'hydro-sulfure de baryte. (*Voyez* SULFURE DE BARYTE.)

SULFURE D'AMMONIAQUE. Combinaison de soufre avec l'ammoniaque.

Le gaz ammoniac n'agit point à froid sur le soufre; à chaud il le dissout, et il se forme un sulfure ammoniacal qui se condense promptement dans l'eau, qui la décompose avec facilité, et qui constitue un sulfure hydrogéné fumant.

Le gaz ammoniac s'unit aussi, quoique difficilement, avec le gaz hydrogène sulfuré, et il forme un hydro-sulfure ammoniacal.

SULFURES MÉTALLIQUES. Combinaisons du soufre avec les substances métalliques.

Le soufre s'unit dans diverses proportions avec la plupart des métaux. Ceux d'entr'eux qui sont très-fusibles deviennent difficiles à fondre par cette combinaison; elle hâte, au contraire, la fusibilité de ceux qui sont réfractaires. Les sulfures métalliques abondent dans la nature, et constituent le plus grand nombre des mines métalliques. Souvent le calorique en chasse ou une partie du soufre, ou tout le soufre qu'ils contiennent, ce qui sert utilement dans la pratique pour purifier les substances métalliques.

Parmi les différens sulfures métalliques, le sulfure de fer est celui qui avoit reçu le nom de *pyrite*, parce qu'il est très-propre à entretenir le feu, à s'embraser même par le choc du briquet, et à faire naître des feux souterrains.

Le sulfure de fer est fusible et inflammable; il perd son soufre lorsqu'on l'expose à l'action de la chaleur; il est très-fragile: on peut en obtenir du soufre presque par la fusion, et très-peu par la sublimation. Exposé à l'air, surtout après avoir été humecté, il se fendille, se divise, se ramollit, s'échauffe, se couvre de cristaux de sulfate de fer; ce qui annonce que le soufre passe à l'état d'acide, et le fer à celui d'oxide. On doit regarder ce phénomène comme une combustion lente; l'eau est décomposée dans cette opération; il se dégage du gaz hydrogène sulfuré, qui en s'enflammant donne probablement naissance aux éruptions volcaniques.

SULFURE TERREUX. Combinaison du soufre avec une matière terreuse. Le soufre se combine avec la chaux, et il résulte de cette union le *sulfure de chaux*.

SULFUREUX (Acide.) *Voyez* ACIDE SULFUREUX.

SULFURIQUE (Acide.) *Voyez* ACIDE SULFURIQUE.

SUPÉRIEUR (Hémisphère.) *Voyez* HÉMISPHÈRE SUPÉRIEUR.

SUPPORT. Terme d'électricité. On appelle ainsi tout corps propre à en soutenir un autre, et à lui conserver l'électricité qu'il a acquise par communication. Ce dernier corps ainsi soutenu se nomme *corps isolé*. (*Voyez* ISOLER.)

Les supports dont on se sert en pareil cas ne doivent ni partager la vertu du corps qu'on électrise, ni transmettre cette vertu aux autres

corps situés dans le voisinage. Il faut donc employer à cet usage des matières qui ne s'électrisent point par communication : tels sont le verre, la soie, le crin, le soufre, la résine, la cire d'Espagne, etc. (*Voy.* Isoloir.)

SURNAGER. Action par laquelle un corps se soutient sur un liquide sans aucun secours étranger. Cela arrive toutes les fois qu'un corps a moins de pesanteur spécifique que le liquide dans lequel on le plonge. (*Voyez* à ce sujet le mot Fluide, article qui traite de l'équilibre des corps flottans et des corps plongés.)

SYDERALE (Année.) *Voyez* Année sydérale.

SYDÉRALE (Révolution.) *Voy.* Révolution des Planètes.

SYMPATHIE (Encres de). *Voy.* Encres de sympathie.

SYNCHRONE. On désigne par ce mot les mouvemens ou effets qui ont lieu dans le même temps : on peut dire en ce sens que des vibrations qui se font dans le même temps sont *synchrones;* cependant le mot d'*isochrone* est plus fréquemment employé à marquer des effets qui ont lieu en temps égal, et le mot de *synchrone* à exprimer des effets qui ont lieu non seulement dans un temps égal, mais dans le même temps.

SYNCHRONISME. Ce mot est employé à désigner l'égalité ou l'identité des temps dans lesquels deux mouvemens s'effectuent. Ainsi les vibrations d'un pendule se faisant toutes en temps égal, on peut exprimer cette propriété par le mot de *synchronisme* des vibrations : cependant elle porte plus spécialement le nom d'*isochronisme*.

SYNODIQUE. C'est le nom que les astronomes ont donné aux révolutions des planètes considérées par rapport à leur conjonction avec le soleil; de sorte que le temps qui s'écoule entre une conjonction moyenne et la suivante se nomme *révolution synodique*. Ce temps est bien différent de celui que les planètes emploient à faire leur *révolution sydérale* ou *périodique*, c'est-à-dire, de celui qu'elles emploient à faire une révolution entière dans leur orbite. (*Voyez* le mot Planètes et les articles relatifs à chacune des planètes.)

SYNODIQUE. (Révolution) *Voy.* Révolution des planètes.)

SYPHON. (*Voyez* Siphon.)

SYSTÈME. C'est un ensemble de propositions liées entr'elles, qui conduisent à l'explication de quelques phénomènes, mais qui reposent sur des principes qui ne sont point avoués par la nature. (*Voyez* à ce sujet les articles Hypothèse et Théorie.)

SYSTÈME DU MONDE. C'est l'assemblage des corps célestes, leur situation respective dans l'espace, l'ordre suivant lequel leurs mouvemens s'effectuent; en un mot, la disposition de leurs orbites.

Le système du monde embrasse principalement les planètes et les satellites. Les planètes sont au nombre de dix; savoir, 1°. Mercure; 2°. Vénus; 3°. la Terre; 4°. Mars; 5°. Cérès; 6°. Pallas; 7°. Junon; 8°. Jupiter; 9°. Saturne; 10°. Uranus. On compte dix-huit satellites, savoir, la Lune, qui accompagne la Terre; les quatre satellites qui tournent autour de Jupiter; les sept satellites qui circulent autour de Saturne; enfin, les six satellites qui se meuvent autour d'Uranus.

Avant de parvenir aux résultats du système du monde, tels que je les ai exposés dans divers articles de cet ouvrage, (*voyez* PLANÈTES, MOUVEMENT DES PLANÈTES, MOUVEMENT DE LA TERRE, LUNE, etc.) l'homme s'est long-temps égaré dans des hypothèses et des conjectures. Séduit par l'apparence de l'immobilité de la terre, il l'a d'abord placée au centre du monde, et fait mouvoir autour d'elle l'astre qui nous éclaire. Bientôt après, *Pythagore* reconnut l'immobilité du soleil et le double mouvement de la terre; mais cette vérité, qu'il tenoit probablement des prêtres égyptiens, fut couverte du voile du mystère, et c'est à son disciple *Philolaüs* qu'on doit de l'avoir montrée au grand jour.

Les pythagoriciens font mouvoir autour du soleil, non seulement les planètes, mais les comètes elles-mêmes. Ce ne sont point des phénomènes fugitifs qui prennent naissance dans l'atmosphère, mais des êtres immuables comme la nature qui leur a donné l'existence. Les planètes sont habitées comme la terre, et les étoiles sont des soleils qui occupent les centres d'autant de systèmes planétaires. Ces opinions saines sur la construction de l'univers, étaient contraires aux illusions des sens, et d'ailleurs alliées à des erreurs et à des incertitudes qui décidèrent leur proscription.

Platon fit revivre le système de l'immobilité de la terre, qui fut presque généralement adopté par les philosophes de son temps; *Ptolémée* l'a consacré dans son grand ouvrage intitulé *Almageste*. Il essaie de prouver que la terre est immobile au centre du monde; et il suppose que le soleil, la lune et les planètes se meuvent autour de la terre dans cet ordre de distance: la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter et Saturne. Les astronomes n'étoient point d'accord sur la place que devoient occuper Vénus et Mercure. Les plus anciens, dont *Ptolémée* partagea l'opinion, les mettoient au-dessous du soleil, d'autres les plaçoient au-dessus; enfin, les Egyptiens les regardoient comme des satellites de cet astre, et les faisoient mouvoir autour de lui.

La difficulté d'expliquer dans ces différentes opinions la station et la rétrogradation des planètes, combinée avec la prodigieuse rapidité qu'elles exigent dans les mouvemens des corps célestes ont déterminé leur abandon. L'hypothèse de *Ptolémée* a eu néanmoins une durée de près de quatorze siècles : aujourd'hui même qu'il n'en existe que des débris, son *Almageste* est regardé comme un des plus beaux monumens de l'antiquité.

An système de *Ptolémée* succéda en 1530, le système de *Copernic*, qui fixe aujourd'hui l'opinion de tous les physiciens, par l'heureuse facilité avec laquelle s'expliquent les phénomènes célestes, au moyen des mouvemens de la terre sur elle-même et autour du soleil. (*Voy.* l'article COPERNIC et MOUVEMENT DE LA TERRE.) *Copernic* place le soleil au centre du monde. Les planètes se meuvent autour de cet astre dans l'ordre suivant: Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Cérès, Pallas, Junon, Jupiter, Saturne et Uranus. Autour de la Terre tourne la Lune dans un orbe qui est emporté avec la Terre dans son mouvement de translation autour du Soleil. Pareillement autour de Jupiter, de Saturne et d'Uranus, se meuvent les quatre satellites du premier, les sept satellites du second, et les six sa-

tellites du troisième. Le tout se termine par la sphere céleste à laquelle sont attachées les étoiles.

Tichobrahé a essayé ensuite vainement de substituer au système de *Copernic* un nouveau système astronomique. Suivant lui, la terre est immobile au centre de l'univers; tous les astres se meuvent chaque jour autour de l'axe du monde; et le soleil, dans sa révolution annuelle, emporte avec lui les planètes. Dans cette hypothèse, les apparences sont sans doute les mêmes que dans celle du mouvement de la terre: mais n'est-il point absurde de supposer la terre immobile dans l'espace, tandis que le soleil entraîne les planètes au milieu desquelles elle se trouve située? La distance de la terre au soleil, qui s'allie si bien avec la durée de sa révolution, dans l'hypothèse du mouvement de la terre, peut-elle laisser sur la vérité de cette hypothèse, des doutes à quiconque peut sentir la force de l'analogie. (*Voyez* l'article MOUVEMENT DE LA TERRE.)

SYZYGIES. Les astronomes emploient ce mot à désigner les situations de deux planètes qui se trouvent dans la même droite que la terre: d'où l'on voit que les syzygies sont les conjonctions et les oppositions des planètes. (*Voyez* CONJONCTION et OPPOSITION.)

T

TABLE. (Montagne de la) *Voy.* MONTAGNE DE LA TABLE.)

TABLEAU MAGIQUE DE FRANKLIN. C'est un tableau disposé de manière à faire éprouver la commotion électrique.

Franklin avoit un tableau du roi Georges, couvert d'une glace qu'il imagina de dorer à la manière des carreaux électriques, en laissant sur l'une et l'autre face environ 108 millimètres (4 pouces) de bord tout autour non dorés. Il réunit, par le moyen d'une bande d'or, la dorure de la face inférieure à celle du cadre; et ayant coupé la toile du tableau tout autour de la grandeur de la dorure, il la plaça en dessus, laissant sous la glace le reste de la toile. Il isoloit ce tableau à la manière du carreau électrique; et après avoir placé sur la tête du roi une petite couronne métallique, il faisoit tenir par quelqu'un, d'une main, le bord du cadre, à l'endroit où il communiquoit avec la dorure de la face inférieure; et lorsque la glace étoit électrisée, il lui faisoit essayer de prendre de l'autre main la couronne de métal, en disant: *Si vous êtes fidèle au roi, il vous permettra de la prendre.* La permission n'étoit jamais accordée; car avant qu'on eût atteint la couronne, il en partoit une étincelle qui faisoit éprouver une forte commotion. Il lui arrivoit souvent de soumettre plusieurs personnes à la fois à l'épreuve de cette expérience, qu'il appeloit alors l'*expérience des conjurés.*

TABLEAUX ÉLECTRIQUES. Ce sont des bandes de verre un peu épais, sur lesquelles sont collées de petites pièces de métal disposées de manière à représenter les dessins qui paroissent tracés par des points lumineux, lorsqu'on se sert de ces tableaux pour tirer des étincelles d'un corps électrisé. (*Voyez* le mot ELECTRICITÉ, chapitre qui traite de l'électricité produite par communication.)

TABLES ASTRONOMIQUES.

C'est ainsi qu'on nomme des suites de nombres qui représentent la situation des astres pour un temps quelconque, ou leur mouvement, soit commun, soit particulier, soit réel, soit apparent.

TACHES DE LA LUNE. Ce sont les parties de la lune qui ne réfléchissent que très-peu ou point des rayons lumineux qu'elles reçoivent du soleil. Plusieurs de ces taches sont invariables; on les voit à la vue simple, sans le secours d'aucune lunette. Les autres changent de position sur le disque de la lune, suivant la situation de ce satellite de la terre par rapport au soleil; elles vont tantôt en croissant, tantôt en décroissant, et elles ne sont visibles qu'à la faveur des télescopes. On conjecture que les taches invariables de la lune sont des mers ou des forêts, et que les taches fugitives sont des ombres de montagnes et de rochers qui s'élèvent sur la surface de la lune.

Les taches que nous apercevons sur la surface de la lune sont toujours à peu près les mêmes : d'où il résulte qu'elle nous présente constamment le même hémisphère, ce qui prouve qu'elle est animée d'un mouvement de rotation qui s'effectue dans le même temps que sa révolution autour de la terre. (*Voyez* l'article MOUVEMENT DE LA LUNE.)

Les taches de la lune servent principalement à reconnoître et à mesurer l'immersion et l'émersion de la lune dans les éclipses.

TACHES DU SOLEIL. Parties noires dont la forme, la grandeur et la situation sont très-variables, qu'on aperçoit sur le disque du soleil, et qui paroissent animées d'un mouvement autour de cet astre qui s'effectue à peu près dans l'intervalle de 25 jours et demi. (*Voyez* MOUVEMENT DU SOLEIL.)

Galilée et *Scheiner* se sont disputés l'honneur de la découverte des taches du soleil. Ce qu'il y a de certain, c'est que *Scheiner* les a observées ensuite avec beaucoup de soin, et que c'est à ses observations que nous devons la connoissance de plusieurs importants résultats.

1°. Le nombre, la grandeur, la forme et la situation des taches solaires sont très-variables.

2°. Elles sont animées d'un mouvement qui, vu de la terre, paroît s'effectuer de l'orient vers l'occident; mais qui vu du centre du soleil se fait de l'occident vers l'orient, comme tous les mouvemens propres des corps célestes. Vers la fin de mai et au commencement de juin ces taches décrivent des droites inclinées à l'écliptique, et paroissent se mouvoir obliquement du nord au sud. A la fin de novembre ou au commencement de décembre elles décrivent des droites dans la direction du midi au nord. Pendant le reste de l'année elles se meuvent dans des portions d'ellipse, dont la concavité est tournée vers le nord depuis le commencement de juin jusqu'au commencement de décembre, et tournée vers le sud depuis le commencement de décembre jusqu'au commencement de juin.

3°. Les taches du soleil qui partant du bord oriental de cet astre sont parvenues à son bord occidental disparoissent à nos regards pendant un intervalle de temps à peu près égal à la durée de leur apparition; elles reparoissent ensuite vers le bord orien-

tal pour recommencer la même ronte, ce qui fait voir qu'elles sont adhérentes à la surface du soleil; et comme elles paroissent toujours extrêmement étroites sur le bord du disque de cet astre, on pense qu'elles ont peu de hauteur. Les taches solaires sont donc plates et adhérentes à sa surface; et puisqu'elles font leur révolution dans l'intervalle de 25 jours et demi, il en résulte que le soleil est animé d'un mouvement de rotation qui s'effectue dans le même temps.

4°. Les ligues que les taches décrivent ne nous paroissant pas toujours droites, ce qui devroit cependant être si l'équateur du soleil étoit dans le plan de l'écliptique, puisque les centres du soleil et de la terre ne sortent jamais de ce plan, on a conclu que l'équateur du soleil est incliné à l'écliptique.

Les taches du soleil semblent indiquer à la surface de cet astre de vives effervescences, dont les volcans n'offrent qu'une très-foible image.

TACT. C'est la même chose que le toucher. (*Voyez* Toucher.)

TAUREAU. C'est le nom du douzième signe du zodiaque ainsi que de la deuxième partie de l'écliptique dans laquelle le soleil nous paroît entrer le 20 avril. On compte dans cette constellation 48 étoiles remarquables; savoir, 1 de la première grandeur, 1 de la seconde, 5 de la troisième, 8 de la quatrième, 20 de la cinquième, et 13 de la sixième. (*Voyez* Constellation.)

L'étoile de la première grandeur, qui fait partie de la constellation du Taureau, est située à son œil, et est connue sous le nom d'*aldébaran* ou de l'*œil du Taureau*.

On compte dans la constellation du Taureau deux assemblages d'étoiles, dont l'un, qui se nomme *pleiades*, est situé sur le cou du Taureau; l'autre, qui porte le nom d'*hyades*, est placé sur le front du Taureau. (*Voyez* Hyades et Pléiades.)

TAUTOCHRONE. Ce mot étoit autrefois en usage pour désigner l'égalité des temps pendant lesquels deux ou plusieurs mouvemens s'effectuent: ce mot est donc synonyme d'*isochrone*, qu'on emploie aujourd'hui de préférence. (*Voyez* Isochrone.)

TAUTOCHRONISME. Ce mot est synonyme d'isochronisme. (*Voyez* Isochronisme.)

TAUTOLOGIQUE. On nomme *échos tautologiques* ceux qui répètent plusieurs fois le même ton, la même syllabe ou les mêmes mots. (*Voyez* Écho.)

TÉLESCOPE. Instrument qui sert, 1°. à former une image vive d'un objet éloigné qu'on veut voir distinctement, en lui présentant une lentille bi-convexe, ou plano-convexe, ou même cavo-convexe, ou bien un miroir concave: la lentille ou le miroir portent le nom d'*objectif* (*voyez* Objectif); 2°. à voir distinctement et même à grossir cette image par le moyen d'un ou de plusieurs autres verres qu'on place du côté de l'œil, et qui, pour cette raison, se nomment *oculaires*. (*Voyez* Oculaire).

Il y a donc deux sortes de télescopes. Les uns se construisent simplement avec des lentilles: on les appelle télescopes par *réfraction* ou télescopes *dioptriques*. Les autres offrent

dans leur construction un assemblage de lentilles et de miroirs; ils portent le nom de télescopes par *réflexion* ou télescopes *catadioptriques*.

Tout l'espace visible à un œil placé au point où il doit être pour jouir de tout l'effet du télescope, est nommé *champ* d'un télescope.

Lorsque dans la suite il sera question du foyer d'un verre ou d'un miroir, nous supposerons toujours l'objet d'où partent les rayons, placé à une grande distance pour que les rayons soient parallèles.

Article premier.

Des télescopes par réfraction.

On construit ordinairement trois sortes de télescopes par réfraction ou sans miroir. Ils diffèrent entr'eux par la figure, la position et le nombre des oculaires.

Télescope de Galilée.

La première espèce de télescope, connue sous le nom de lunette de Galilée, a pour oculaire une lentille concave ou plan-concave PQ (*fig.* 140, *pl.* 19), placée entre l'objectif MN et son foyer *o*, de manière que les axes des deux verres concourent en eux une même droite A *o*, et leurs foyers au même point *o*.

D'après cette construction, il est clair, 1°. que la surface de l'objectif étant beaucoup plus grande que l'ouverture de la prunelle, il peut tomber sur l'objectif une quantité de rayons partis d'un même point d'un objet, beaucoup plus grande que celle qui pourroit entrer dans l'œil; 2°. que l'objet étant comme infiniment éloigné, les rayons incidens et parallèles, tels que AD, etc., qui par la réfraction faite en traversant l'objectif MN, convergeroient au point *o*, recouvrent leur parallélisme après avoir traversé l'oculaire; mais que l'oculaire étant placé vers le sommet *o* du cône des rayons réunis par l'objectif, et les rayons étant fort denses vers le sommet, ces mêmes rayons sont fort denses en sortant de l'oculaire; 3°. que si, au sortir de l'oculaire, ces rayons sont reçus par un œil d'une vue excellente ou par un œil presbite, ils doivent y former une image du point de l'objet d'où ils sont partis, laquelle est d'autant plus vive, que le faisceau des rayons sortans de l'oculaire est plus dense qu'il n'étoit en rencontrant l'objectif, et que l'ouverture de l'objectif est plus grande que celle de la prunelle.

Quant aux points B de l'objet OB, qui sont situés hors de l'axe A *o* du télescope, il est clair qu'ils envoyent des rayons parallèles tels que CD, etc., que l'objectif tend à réunir au point *b* proche du point *o*, et qui, rencontrant l'oculaire PQ, en sortent sensiblement parallèles et très-denses; de manière qu'un œil bien conformé ou même un œil presbite, en doit recevoir une image très-vive du point B: mais le faisceau qui forme cette image, divergeant, au sortir de l'oculaire, du faisceau qui forme celle du point *o*, le même œil ne peut recevoir en même temps les deux images, à moins que sa prunelle ne soit ouverte et assez proche du concours F des directions de ces deux faisceaux: d'où il résulte qu'en considérant un objet à la faveur de ce télescope, on voit un nombre de ces parties, d'autant plus grand, que l'œil est plus proche de l'oculaire et que l'ouverture de la prunelle est

plus grande ; mais l'ouverture de la prunelle étant naturellement très-petite, indépendamment de la contraction involontaire qu'elle souffre à mesure que les rayons lumineux la pénètrent, il est clair que le champ de ces sortes de télescopes est d'autant plus petit, que l'objet est plus lumineux et que l'oculaire est d'un plus grand foyer. Enfin la nature du fluide lumineux ne permettant pas d'employer des oculaires d'un aussi petit foyer qu'on le désire, puisque les foyers des oculaires doivent être plus longs à proportion de la longueur des foyers des objectifs, comme nous le verrons dans la suite, il s'ensuit que le champ de ces sortes de télescopes est d'autant plus petit, que le télescope est plus long. C'est cet inconvénient qui en a interdit l'usage pour les objets très-éloignés, qui exigent conséquemment de longs télescopes. On n'en fait aujourd'hui de cette espèce que de très-courts, pour ne pas trop grossir les objets : Tels sont ceux qu'on connoît sous le nom de *lunettes d'opéra*.

Il est aisé de voir que les objets considérés à l'aide de ce télescope doivent paroître droits; car le faisceau *c* de rayons qui fait voir l'extrémité B de l'objet qui est au-dessous de l'axe AK, est aussi reçu par l'œil, dans une direction *c* F qui vient de dessous l'axe.

Si on suppose que l'objet s'approche de plus en plus vers l'objectif, il est clair que son image s'en éloignera à proportion, et conséquemment qu'il faut éloigner aussi l'oculaire, en alongeant la lunette, afin que son foyer concoure toujours avec l'image formée par l'objectif.

Si l'œil appliqué sur l'oculaire est myope, il faut rapprocher l'oculaire vers l'objectif, afin que la vision soit distincte ; car alors les faisceaux de rayons qui sortoient de l'oculaire, parallèles entr'eux, en sortent divergens ; puisque, à mesure que l'objet *bo* s'éloigne du foyer du verre concave, les rayons réfractés convergent vers la partie opposée, et divergent conséquemment du côté où est l'objet *bo*, c'est-à-dire, du côté où l'œil est placé.

Télescope astronomique.

La seconde espèce de télescope a été inventée par *Kepler* et est connue sous le nom de *lunette astronomique*, parce qu'elle est presque exclusivement employée à l'observation des corps célestes. Cette lunette n'a aussi qu'un oculaire, qui est une lentille PQ bi-convexe (*fig* 141, *pl.* 19). Elle est située de manière que son foyer *o* concourt avec celui de l'objectif MN ; mais le foyer commun est entre les deux verres.

D'après cette construction, il est clair, 1°. que les rayons, tels que AD et ses deux parallèles, partis d'un point O d'un objet OB infiniment éloigné, ayant traversé l'objectif, vont, en se croisant à son foyer, y former une image *o* du point O, en supposant que ce point est dans la droite qui passe par le centre des deux verres et qu'on appelle l'*axe* de la lunette.

2°. Que cette image peut être regardée comme un objet situé au foyer de l'oculaire PQ ; et conséquemment les rayons qui l'ont formée, venant à tomber sur l'oculaire, doivent en sortir parallèles entr'eux, mais d'autant plus denses, que le foyer de l'oculaire est plus court que celui de l'objectif : ils doivent donc former dans un œil presbyte ou dans un œil bien conformé une nouvelle image du point O, d'au-

tant plus vive, que la surface de l'objectif sera plus grande ou qu'elle aura admis plus de fluide lumineux.

3°. Qu'à quelque distance de l'oculaire que l'œil soit placé, pourvu qu'il soit dans la route du faisceau des rayons parallèles qui en sort, il doit voir également bien l'image que le faisceau a formée au foyer commun de l'objectif et de l'oculaire.

4°. Que les rayons parallèles partis de l'extrémité B de l'objet OB, doivent former en *b*, près du foyer *o*, une image de cette extrémité, et que tombant ensuite sur l'oculaire, ils doivent en sortir parallèles entr'eux, mais d'autant plus inclinés à l'axe AF, que la courbure de l'oculaire est plus grande, de manière que l'axe du faisceau qu'ils forment doit aller couper l'axe commun des deux verres au foyer F de l'oculaire : d'où il résulte que pour qu'un œil puisse voir toute l'image *ob* à la fois, il faut qu'il soit placé au point F, c'est-à-dire, au point où se coupent tous les faisceaux de rayons venus de chaque point de l'image *ob* ou de l'objet OB.

5°. Que l'objet OB doit paroître renversé, puisque son image *ob* qu'on voit à la faveur de l'oculaire, a une situation opposée à celle de l'objet, et qu'on voit l'extrémité *b* par des rayons qui s'écartent de l'axe, en tendant au-dessus, tandis que le point B est au-dessous.

6°. Que la grandeur du champ de ce télescope dépend principalement de la grandeur de tout l'espace vers *ob*, qui peut être censé au foyer commun des deux verres ; puisque l'œil, placé au point F, peut voir tous les points dont l'image est au foyer ou très-près du foyer de l'oculaire : c'est cet avantage qui a fait préférer ce télescope à celui de la première espèce.

7°. Que si l'objet s'approche de plus en plus vers l'objectif, son image s'en éloigne à proportion, et que conséquemment il faut en éloigner aussi l'oculaire, en alongeant le télescope, afin que l'image reste toujours au foyer de l'oculaire : d'où il suit qu'on peut, à la faveur de ce télescope, voir également bien les objets proches ou éloignés, en plaçant les deux verres à une distance convenable.

8°. Que si c'est un myope qui fait usage de ce télescope, il doit rapprocher l'oculaire vers l'objectif ou vers l'image *ob*, afin que cette image, se trouvant ainsi située entre l'oculaire et son foyer, les rayons qu'elle laisse tomber sur ce verre en sortent divergens.

Télescope terrestre.

On construit enfin une autre espèce de télescope, destiné particulièrement à voir les objets terrestres, et qui diffère du précédent par deux autres oculaires, qu'on ajoute pour redresser l'image renversée. Les quatre verres MN, PQ, RS, TV (*fig.* 142, *pl.* 19) ont un axe commun A*f*. Le foyer de chacun concourt de part et d'autre avec le foyer de chaque verre, entre lesquels il se trouve. Les foyers de ces trois oculaires sont ordinairement d'une égale longueur. Soit OB un objet infiniment éloigné : les rayons parallèles partis du point O qui est l'axe de la lunette, vont en se croisant par la réfraction faite dans l'objectif, former au foyer *o* une image du point O : de là tombant sur l'oculaire PQ, ils en sortent parallèles ; rencontrant ensuite l'oculaire RS, ils en sortent convergens au foyer *x*, où se croisant,

ils forment une seconde image du point O; tombant ensuite sur l'oculaire TV, ils en sortent encore parallèles et capables par conséquent de former dans un œil presbyte ou dans un œil bien conformé, une image vive de l'objet. De même, les rayons parallèles partis de l'extrémité B de l'objet, après avoir traversé l'objectif, vont former en se croisant en *b* une première image de ce point B; de là tombant sur l'oculaire *pq*, ils en sortent parallèles entr'eux, mais d'autant plus inclinés à l'axe A*f*, que le foyer de cet oculaire est plus court : après avoir coupé cet axe en F, ils tombent sur le second oculaire RS, d'où ils sortent convergens pour former en *y* une seconde image; ils rencontrent ensuite, en se prolongeant, l'oculaire TV, d'où ils sortent encore parallèles et inclinés à l'axe qu'ils vont couper au point *f*, où il faut placer l'œil pour voir l'image *yx*, qui est droite ou située de la même manière que l'objet OB.

Ce télescope porte communément le nom de lunette d'approche ou lunette terrestre : il a les mêmes propriétés générales que la lunette astronomique. Celle-ci offre néanmoins plusieurs avantages qui ont déterminé le choix des astronomes. 1°. La lunette astronomique est capable d'un plus grand champ; 2°. elle peut supporter un oculaire d'un foyer plus court, et conséquemment elle grossit davantage; 3°. elle est plus courte; 4°. il y a moins de perte de rayons, qui n'ont que deux verres à traverser.

Les rayons qui partent d'un point de l'objet, et qui tombent sur un verre convexe ne se réunissent pas tous au même point, et ceux qui sont plus éloignés de l'axe se rassemblent plus près du verre; ce qui fait qu'il se forme des images foibles qui, se mêlant à celle qui résulte du concours d'un grand nombre de rayons, donnent naissance à une image confuse, terminée d'ailleurs par les couleurs de l'iris, à cause de la différente réfrangibilité des rayons. C'est cette défectuosité qui a donné naissance aux télescopes par réflexion, et aux lunettes achromatiques. (*Voyez* LUNETTE ACHROMATIQUE.)

ARTICLE II.

Des Télescopes par réflexion.

Télescope newtonien.

Les télescopes par réflexion sont ceux qui sont formés en partie de miroirs, en partie de verres réfringens. Le but qu'on se propose dans la construction de ces sortes de télescopes, est de détourner le faisceau de rayons partis de l'objet, et qui s'étant réfléchis sur la concavité d'un miroir sphérique, convergent pour former une image F (*fig.* 143, *pl.* 19) de cet objet sur l'axe ou près de l'axe du miroir. La situation de cette image qui est en-deçà du miroir et du même côté que l'objet, l'empêche d'être vue directement à la faveur d'un ou de trois oculaires; car il faudroit pour cela que l'œil fût placé entre l'objet et l'image, et alors la lumière partant de l'objet, ne pourroit parvenir au miroir ni en assez grande quantité, ni assez près de l'axe.

On fait disparoître cet inconvénient à la faveur d'un miroir plan IH, incliné à l'axe du miroir sphérique de 45 degrés; ce miroir renvoie en *o* le sommet du cône des rayons réfléchis où se trouve l'image, et on ajuste un ou trois oculaires dans la ligne *o k*, suivant qu'on veut voir cette image renversée ou droite. On perce pour cet

objet le côté MN du tuyau du télescope.

Ce télescope qu'on appelle *newtonien*, offre le précieux avantage de produire le même effet que les télescopes à réfraction, quoiqu'il soit beaucoup plus court : deux causes : 1°. dans les télescopes par réflexion, l'image ne se trouve pas placée entre l'objectif et les oculaires, comme dans les télescopes à réfraction de la seconde et troisième espèce; 2°. un même miroir objectif peut supporter des oculaires de foyers fort différens entr'eux, et même d'un foyer extrêmement petit; ce qui fait qu'un même télescope par réflexion équivaut à plusieurs lunettes à réfraction de différentes longueurs, parce que la bonté de ces dernières dépend de certains rapports que doivent avoir les foyers des oculaires avec ceux des objectifs, et ces rapports ont des limites très-étroites.

Dans l'usage du télescope newtonien, le miroir plan I H doit être mobile, pour faire tomber les images des objets au foyer de l'oculaire; car cette image s'éloigne du miroir objectif à mesure que l'objet en approche. Il faut aussi que l'oculaire puisse couler le long du tuyau M N du télescope, en même temps que le miroir plan I H se ment en dedans de ce tuyau, afin que cet oculaire ait son foyer situé au sommet du cône des rayons détournés par le miroir plan I H.

Il est aisé de voir que les myopes doivent rapprocher un peu le miroir plan I H, afin qu'en plaçant l'image entre l'oculaire et son foyer, les rayons sortent de l'oculaire en divergeant, autant qu'il est nécessaire pour la leur faire voir distinctement.

Télescope grégorien.

Le télescope grégorien est moins simple que celui de *Newton*; car il est composé de deux miroirs concaves et de deux verres oculaires convexes.

Pour le construire on présente à un objet un miroir concave A B (*fig.* 144, *pl.* 19); et un peu au-delà de l'image F qui s'en forme sur l'axe O F de ce miroir, on place un autre miroir concave C D d'un foyer plus court et d'une ouverture beaucoup plus petite, mais dont l'axe est dans la même droite que celui du premier miroir A B : l'image F est à l'égard du miroir C D comme un objet placé entre son foyer G et son centre E : c'est pourquoi il se forme sur le même axe une seconde image H, qui est d'autant plus éloignée au-delà du centre E, que la première image F est plus près du foyer G du petit miroir; et parce qu'en approchant ce petit miroir de l'image F, ou en l'écartant, on porte la seconde image H à la distance qu'on veut; on a coutume de la placer un peu en-deçà du miroir A B, qu'on perce vers son milieu I, afin que l'image H puisse être vue à la faveur d'un oculaire P Q; et il est évident que cette image doit paroître droite, car elle est renversée à l'égard de l'image F, qui est renversée par rapport à l'objet.

Si l'objet est très-lumineux, on peut, pour augmenter les dimensions de la seconde image, la faire tomber vers O, au-delà du miroir A B, et placer en O le foyer d'un oculaire P Q, afin que les rayons qui tendent à former l'image vers O, tombant sur cet oculaire, en sortent parallèles, et soient reçus ensuite sur un autre oculaire placé au-delà du point O, qui les fasse converger en un point où se trouve l'observateur.

On voit que dans ces deux sortes de télescopes, le petit miroir placé

dans l'axe du grand, arrête nécessairement tous les rayons parallèles à l'axe, qui tomberoient sur le milieu du miroir objectif; c'est pourquoi il est indifférent qu'en cet endroit le miroir soit percé ou non.

Ces télescopes présentent plusieurs inconvéniens: 1°. ils ont peu de champ; 2°. ils sont difficiles à diriger vers les objets, et ils exigent des précautions extraordinaires, soit dans leur construction, soit dans leur usage; 3°. ils sont d'une très-grande dépense et très-faciles à gâter.

Télescope de Lemaire.

Lemaire inventa en 1728 un télescope qui peut être rapporté au télescope newtonien; il est cependant plus simple, le miroir plan y est supprimé. Un miroir sphérique concave et un verre oculaire convexe sont les seuls élémens qui entrent dans sa composition. C'est à la faveur d'un semblable télescope, que *Herschell* a découvert dans ces derniers temps la nouvelle planète *Uranus*, les six satellites qui l'accompagnent, ainsi que deux nouveaux satellites à Saturne. Le télescope d'*Herschell* ne diffère de celui de *Lemaire* que par la grandeur, la beauté de son exécution et le précieux avantage d'augmenter considérablement les dimensions des images.

TEMPÉRATURE. La température d'un corps n'est autre chose que la mesure des dilatations qu'éprouvent les fluides qu'on emploie à la construction des thermomètres, lorsqu'après avoir obéi aux attractions plus ou moins fortes qui le maîtrisent, le calorique s'est enfin mis en équilibre. (*Voyez* Calorique et Thermomètre.)

Les physiciens avoient attaché jusqu'ici au mot température des idées fausses ou obscures qui ont fait naître des erreurs. Quelques-uns ont cru qu'on pouvoit fixer avec sécurité la température réelle des corps : il faudroit pour cela avoir un thermomètre dont les divisions se rapportassent exactement aux quantités égales de calorique qu'on lui communiqueroit, ou pour parler plus clairement, dont les divisions fussent fixées par ses dilatations produites en vertu d'une communication successive de quantités égales de calorique. On marqueroit alors sur le thermomètre le *zéro réel*, c'est-à-dire l'instant où les molécules solides, entièrement privées de calorique interposé, se toucheroient par autant de points qu'il leur seroit possible. En continuant ainsi la division, on auroit la véritable température des corps : mais le point d'où nous partons pour diviser nos thermomètres, n'est point celui où les molécules des corps dont nous nous servons pour les construire, se touchent par autant de points qu'il est possible. Il n'exprime donc pas le *zéro réel;* il désigne seulement le *zéro thermométrique*, c'est-à-dire le degré de dilatation où s'arrête le mercure lorsqu'on plonge un thermomètre dans la glace fondante. Les degrés de nos thermomètres ne sont donc que des fractions inconnues de la température réelle; et conséquemment, dans l'état actuel de nos connoissances, on présente une idée fausse, en disant que la température d'un corps est double ou triple de celle d'un autre. (*Voyez* Thermomètre.)

TEMPÉRÉE (Zône). *Voyez* Zone tempérée.

TEMPÊTE. Violente agitation de l'air, assez souvent accompagnée de

pluie et de grêle. (*Voyez* les mots Ouragan, Pluie, Grêle.)

TEMPS. Le mot *temps* ne désigne pas une chose réelle; il exprime l'idée d'un certain ordre de choses qui se succèdent sans aucune interruption. Pour savoir ce que c'est que le temps, il suffit de faire attention à la manière dont nos idées se succèdent continuellement les unes aux autres. On se forme encore une idée du temps, lorsqu'on réfléchit sur la manière dont un corps en mouvement change de place, en passant successivement de l'une à l'autre : d'où il résulte que c'est dans le mouvement même qu'on a dû chercher la mesure du temps. Pour qu'elle fût exacte et rigoureuse, il faudroit trouver un corps dont le mouvement fût également rapide. Ne trouvant point le modèle dans la nature, il a fallu se contenter d'une approximation, en tirant la mesure du temps du mouvement diurne de la terre, et en prenant pour unité la durée de la révolution apparente d'une étoile autour de cette planète.

TEMPS (Équation du). *Voyez* Équation du Temps.

TEMPS MOYEN. (*Voyez* Jour et Équation du Temps.)

TÉNACITÉ. Propriété qu'ont certains corps de soutenir une pression, une force, un tiraillement considérables sans se rompre. Les corps ténaces supportent l'effort de la percussion sans éprouver aucun dommage; mais ici comme dans plusieurs autres cas où il s'agit de *dureté*, de *flexibilité*, *etc.*, ces propriétés sont prises dans un sens relatif aux degrés ordinaires de la force humaine.

TENDANCE. Effort que fait un corps pour se porter vers un point quelconque. Tous les corps terrestres ont une tendance vers le centre de la terre : tous les corps célestes ont une tendance vers le soleil, etc., etc.

TENSION. Action par laquelle un corps est tendu. La même corde peut rendre différens tons qui dépendent des différens degrés de tension qu'on lui fait éprouver. (*Voyez* les articles Ton et Cordes vibrantes.)

TERRE. C'est le nom de la planète que nous habitons. Elle est située entre Vénus et Mars; elle tient donc le milieu entre les planètes qu'on appelle *planètes supérieures* et celles qui ont reçu le nom de *planètes inférieures*. Son orbe embrasse les orbes de Vénus et de Mercure; c'est pourquoi le spectateur terrestre les voit toujours du côté du soleil, et jamais du côté opposé. Les orbes des planètes supérieures embrassent celui de la terre : de là vient que nous les voyons tantôt du côté du soleil, tantôt du côté opposé.

La terre est animée d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation. Le premier s'effectue d'occident en orient dans un orbe elliptique dont le soleil occupe un des foyers, et cet orbe est dans le plan de l'écliptique.

La terre fait sa révolution autour du soleil dans l'intervalle de 365 jours, 256384; c'est ce qu'on nomme l'*année sydérale;* elle surpasse d'environ 20 minutes l'*année tropique*, c'est-à-dire, le temps que le soleil emploie dans son mouvement apparent à revenir à l'équinoxe du printemps.

Le mouvement de la terre dans

son orbite donne naissance au mouvement apparent du soleil dans l'écliptique. (*Voyez* l'article Mouvement apparent.)

La rotation de la terre s'effectue d'occident en orient dans l'intervalle d'environ 23 heures 56 minutes, et elle fait naître le mouvement diurne de tous les corps célestes d'orient en occident. (*Voyez* Mouvement apparent des Corps célestes.)

Le demi-grand axe de l'orbe terrestre ou sa distance moyenne étant 1,000000, le rapport de l'excentricité au demi-grand axe étoit au commencement de 1750, 0,016814.

Le diamètre apparent de la terre vu à une distance égale à la moyenne distance de la terre au soleil est de 17 secondes; son diamètre réel est de 12402 myriamètres.

Sa masse est à celle du soleil à peu près dans le rapport de 1 à 365,400.

Sa densité est à celle du soleil à peu près dans le rapport de 4 à 1.

La figure de la terre n'est point exactement sphérique comme l'ont pensé les premiers observateurs. (*Voyez* l'article Figure de la Terre.)

Parmi les corps dont le globe terrestre se compose, les uns sont solides, d'autres sont liquides; quelques-uns jouissent de la fluidité aériforme. Gardons-nous de penser que ces propriétés soient essentielles aux corps qui les possèdent, et qu'ils les aient reçues immédiatement de la nature. Ces propriétés sont accidentelles et variables; elles dépendent de la place que la terre occupe dans le système des planètes. Si tout à coup elle étoit transportée à la place d'Uranus, l'eau passeroit subitement à l'état solide, et perdroit probablement pour toujours le privilège de la liquidité. Si au contraire la terre se trouvoit, comme Mercure, au voisinage du soleil, il est probable que l'eau y jouiroit constamment de la fluidité aériforme.

TERRE. (Axe de la) *Voyez* Axe de la terre.

TERRE. (Arc en) *Voyez* Arc en terre.

TERRE. (Degré de la) *Voyez* Degré de la terre.

TERRE. (Figure de la) *Voyez* Figure de la terre.

TERRE. (Pôles de la) *Voyez* Poles de la terre.

TERRE. (Tremblement de) *Voyez* Tremblement de terre.

TERRE. (Trombe de) *Voyez* Trombe terrestre.

TERRES. Substances qui, dans leur état de pureté, sont arides, insipides ou peu sapides, insolubles ou presque insolubles dans l'eau, peu ou point altérables au feu, et nullement par le charbon ou par les matières grasses.

On connoît aujourd'hui sept terres bien distinctes, sans y comprendre l'*agustine* de *Tromsdorf*, qui a eu une existence momentanée, et que *Vauquelin* a reconnu ensuite pour du phosphate de chaux. Toutes ne possèdent pas au même degré les propriétés terreuses; plusieurs en jouissent dans un degré éminent; d'autres ont, avec les alcalis, quelques traits de ressemblance. Nous désignerons les premières sous le nom de terres proprement dites, et les secondes sous celui de terres alcalines.

Les terres proprement dites sont la *silice*, l'*alumine*, la *zircone*, la

glucine et l'*yttria*. On compte deux terres alcalines, c'est-à-dire jouissant d'une saveur; mais moins forte que celle des alcalis, verdissant plusieurs couleurs bleues végétales, plus ou moins solubles dans l'eau; ces terres sont la *magnésie* et la *chaux*.

Art. Ier.

Des terres proprement dites.

De la silice.

La silice est une des terres qui se rencontrent le plus souvent et le plus abondamment sur le globe; elle fait la base des pierres qui, à raison de leur dureté, paroissent composer son noyau : c'est pourquoi elle a été pendant long-temps regardée comme la terre primitive. Le cristal de roche, le quartz, les agates, les jaspes, etc., la contiennent en abondance, mais jamais dans son état de pureté.

Pour l'avoir pure, on met dans un creuset de platine exposé à l'action d'une forte chaleur, deux ou trois parties de potasse sur une de crystal de roche en poudre fine; la potasse s'unit à la terre, l'entraîne dans sa fusion, forme avec elle un verre cassant, déliquescent et soluble dans l'eau. On verse sur la dissolution de l'acide muriatique en excès, qui s'empare de la potasse, ainsi que des autres terres ou oxides métalliques s'il y en a, et en sépare une poudre blanche qui, bien lavée, est de la silice pure.

Dans cet état de pureté, la silice se présente sous la forme d'une poussière blanche très-fine, sans saveur et sans odeur; ses dernières molécules ont au tact de la rudesse et de la dureté. Si on la frotte entre les doigts, elle raye et use l'épiderme, sans y adhérer. Lorsqu'on en goûte, elle laisse sur la langue l'empreinte de son extrême sécheresse.

Le fluide lumineux n'agit pas sur la silice; et le calorique ne peut l'altérer, quelque grande que soit l'intensité de son action.

L'eau n'agit pas sur la silice en masse; mais si ses molécules sont réduites à un état d'extrême ténuité, comme cela arrive dans les fusions et les dissolutions qu'on lui fait éprouver, elle forme avec l'eau une gelée transparente : elle s'y dissout même entièrement, ou du moins elle y demeure long-temps suspendue. Il n'est pas douteux que la nature n'opère la dissolution de la silice; ces cristaux siliceux qui se reproduisent si souvent sur la surface ou dans l'intérieur du globe, ne permettent pas de regarder cette assertion comme équivoque.

Il n'y a pas long-temps qu'on regardoit l'insolubilité dans les acides comme un des caractères les plus marqués de la silice. Cette erreur s'est dissipée du moment que l'art d'analyser les pierres est devenu l'un des plus simples et des plus usités. Nous avons vu que l'acide fluorique dissout la silice, et lui communique son invisibilité, sous la forme de fluide élastique. On a trouvé que quelques acides s'unissoient à cette terre par la fusion; que d'autres, et particulièrement l'acide muriatique qu'on employoit pour l'arracher à ses combinaisons avec les alcalis, la retenoient dans un état de véritable dissolution, de manière à ne pouvoir la séparer de l'acide qu'à la faveur de l'évaporation.

La silice est employée fréquemment dans les arts, dans les usages même les plus ordinaires de la société. On

remplit de cette terre le fond des fontaines ou des réservoirs d'eau, pour enlever à ce liquide les substances étrangères qui altèrent son homogénéité. On s'en sert dans l'état de sablon pour nettoyer les vases métalliques. Sous la forme de petits cailloux ou de gravier, elle fait la base des mortiers et des cimens les plus durables; elle existe sous d'autres formes dans toutes les poteries de grès, de faïence, de porcelaine, et leur communique ses qualités réfractaires. Elle entre enfin comme élément dans la fabrication des fourneaux, des creusets et particulièrement du verre, dont elle détermine les principales propriétés par sa nature et par ses proportions.

De l'alumine.

L'alumine se présente très-souvent dans la nature, mais jamais dans son état de pureté. Pour l'avoir pure, on l'extrait du sulfate d'alumine ou alun, en décomposant ce sel par le moyen des substances alcalines. On fait dissoudre dans l'eau du sulfate d'alumine; on y mêle de la dissolution de potasse ou de soude non caustiques : l'acide sulfurique abandonne l'alumine pour se combiner avec la potasse ou la soude, et l'alumine se précipite. On la lave avec une grande quantité d'eau pure, d'abord froide et ensuite bouillante; on l'agite long-temps avec elle pour la bien dessaler; on la fait sécher à l'air, et on a l'alumine pure dont on se sert dans les laboratoires. Il est très-difficile de lui enlever entièrement l'alcali.

L'alumine ramenée ainsi à son état de pureté, est sous la forme d'une poussière blanche très-fine, sans saveur déterminée; onctueuse sous le doigt qui l'use en la frottant; elle s'applique étroitement à la langue et au palais; elle les dessèche, les resserre, en attire les liquides, et y produit un effet légèrement styptique.

L'alumine a une odeur particulière lorsqu'elle est humectée ou délayée dans l'eau; cette odeur se manifeste d'une manière très-sensible, lorsqu'on exhale sur cette terre l'air humide et chaud des poumons.

La silice est transparente et cristalline dans les corps qui en contiennent une grande quantité; l'alumine, au contraire, est opaque, et fait partager son opacité aux pierres dont elle forme la plus grande partie. Son aggrégation seule ne peut jamais lui faire prendre une dureté aussi considérable que celle des pierres silicées. Elle n'étincelle pas par le choc du briquet, à quelques exceptions près.

En raison de son opacité, l'alumine réfléchit le fluide lumineux qui cependant ne lui fait éprouver aucune altération.

Le calorique n'agit que très-foiblement sur l'alumine, lorsqu'on l'expose à une chaleur rapide et forte, comme la donne le chalumeau animé par le gaz oxygène. Il est même très-probable que les légers signes de fusion que *Lavoisier* a cru remarquer dans cette expérience, doivent être attribués à quelques restes d'alcali, dont en effet, nous avons vu qu'il est très-difficile de séparer cette terre.

Si l'on expose à un feu violent de fourneau l'alumine réduite en pâte, elle perd à peu près l'eau qu'elle contenoit, se resserre sur elle-même, et se dessèche; réfroidie, on trouve qu'elle a acquis une dureté considérable. Elle a pris en quelque sorte les caractères

de la silice, puisque dans cet état elle étincelle au briquet; sa nature n'a cependant souffert aucune atteinte. C'est cette propriété qu'a l'alumine de se durcir par l'influence d'une forte chaleur, qui la rend propre à la fabrication des poteries.

L'alumine exerce sur l'eau une action qui mérite d'être remarquée. Si cette terre est sèche, elle s'empare promptement de l'eau liquide qui pénètre ses pores jusqu'à ce qu'ils soient en quelque sorte saturés. Alors une nouvelle quantité d'eau la ramollit, la rend pâteuse, ductile, en un mot, propre à être pétrie, moulée, et à être façonnée au gré de l'artiste; exposée à l'air dans cet état pâteux, une partie de l'eau qu'elle contient lui est enlevée par le fluide atmosphérique; elle devient sèche et cassante. Lorsque le dégagement est trop subit, l'alumine se fendille, se gerce et se sépare en feuillets; exposée à un feu vif, elle perd jusqu'à 46 centièmes de son poids, ce qui prouve qu'elle contenoit près de la moitié de son poids d'eau; elle est cependant moins soluble dans l'eau que la silice; celle-ci forme avec l'eau une espèce de gelée; l'alumine y forme toujours un nuage qui en trouble la transparence. La nature ne nous offre jamais des cristaux transparens d'alumine. Des cristaux transparens de silice se rencontrent très-fréquemment sur le globe.

La propriété qu'a l'alumine de prendre un retrait proportionné à la chaleur qu'on lui applique, a fait imaginer à *Wedgood*, un instrument précieux que j'ai décrit en parlant du pyromètre. (*Voyez* PYROMÈTRE).

De la zircone.

On n'a trouvé jusqu'ici la zircone que dans le jargon de Ceylan, appelé *zircon*, et dans les hyacinthes, soit orientales, soit d'Expailly en France.

C'est ordinairement des hyacinthes qu'on la retire; mais comme les hyacinthes sont mêlées de rubis et de grenats, on fait d'abord rougir; les grenats noircissent, les rubis restent rouges, et on les sépare aisément des hyacinthes qui ont perdu leur couleur. On fait de nouveau rougir celles-ci, et on les plonge dans l'eau froide; on les concasse, on les pèse, on les fait fondre dans un creuset d'argent avec cinq ou six fois leur poids de potasse pure; on traite la masse fondue par l'eau qui dissout l'alcali, sans toucher à la zircone mélangée de silice, avec laquelle elle étoit étroitement unie avant la fusion; on verse dessus de l'acide muriatique étendu d'eau: tout se dissout, on fait chauffer; la silice se précipite à l'ordinaire, et sur la fin on agite avec un pilon, afin qu'il ne se décompose pas de muriate de zircone. On étend d'eau, on filtre, on lave la silice, et on précipite les eaux réunies par la potasse caustique; on lave bien le précipité, qui est de la zircone pure.

On peut aussi obtenir la zircone en décomposant par le feu la dissolution muriatique de zircone, faite avec le jargon de Ceylan ou l'hyacinthe fondus par la potasse et lessivés.

La zircone obtenue par ces procédés, et bien séparée du fer (ce qui est très-difficile), est sans saveur, sans odeur, et sous la forme d'une poussière fine, blanche, presque douce sous le doigt qui la frotte. Quand elle retient une certaine quantité d'eau entre ses molécules, elle est demi-transparente et d'une couleur blonde comme la corne.

Sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau dans le rapport de 43 à 10.

La zircone est insoluble dans l'eau; elle contracte néanmoins avec ce liquide une espèce d'union, et forme alors, comme la silice, une gelée transparente.

Le fluide lumineux n'exerce aucune action sur la zircone; le calorique lui fait souffrir quelqu'altération dans certaines circonstances.

Si on la chauffe au chalumeau, elle reste infusible et répand une lumière phosphorique jaunâtre; si on la chauffe dans un creuset de charbon enveloppé de charbon en poudre, et placé dans un creuset de terre exposé à un feu violent, elle éprouve une fusion pâteuse et suffisante pour que ses molécules se rapprochent sans prendre de transparence ni une véritable forme vitreuse. Si on la fait rougir dans un creuset, elle perd sa blancheur, elle devient grise, dure, croquante sous la dent: elle se dissout moins facilement dans les acides.

La zircone s'unit à tous les acides, et forme avec eux des composés salins.

La zircone et la silice ont des propriétés communes; même dureté de molécules, même insipidité, même qualité inodore, même insolubilité dans l'eau, même tendance à la retenir lorsque leurs molécules sont d'une extrême ténuité. Ces deux terres ont néanmoins des propriétés qui ne permettent pas de les confondre. La zircone a plus de pesanteur spécifique que la silice; elle est plus dissoluble dans les acides, et entièrement insoluble dans les alcalis fixes, tandis que la silice, et surtout l'alumine, contractent avec ces substances une union très-intime.

De la glucine.

C'est à *Vauquelin* que nous devons la découverte de la *glucine*, qui n'a été jusqu'ici trouvée que dans le béril ou aigue-marine et l'émeraude, et qui doit son nom à un de ses caractères les plus marquans; savoir, la saveur sucrée qu'elle donne à ses combinaisons avec les acides.

Pour avoir la glucine dans son état de pureté, on prend cent parties de béril, qu'on préfère à l'émeraude, parce qu'il est moins cher: après les avoir réduites en poudre fine dans un mortier de silex, on les fond avec trois cents parties de potasse caustique; on délaie la masse fondue dans l'eau distillée, et on dissout le tout dans l'acide muriatique: on fait évaporer la dissolution jusqu'à siccité, en prenant la précaution de remuer la matière sur la fin de l'évaporation; on délaie ensuite le résidu dans une grande quantité d'eau, et on filtre: ce premier moyen isole parfaitement la silice. On précipite la liqueur filtrée, qui contient les muriates d'alumine et de glucine, par le carbonate de potasse; on lave le précipité, et on le dissout dans l'acide sulfurique: on mêle du sulfate de potasse à la dissolution, et on fait évaporer pour obtenir l'alun cristallisé. Lorsque, par une nouvelle addition de sulfate de potasse et par une nouvelle évaporation, la liqueur ne donne plus de cristaux d'alun, on précipite par le carbonate d'ammoniaque en excès; ce qui restoit d'alumine est par-là séparé de la glucine, qui demeure en dissolution; le fer tombe avec l'alumine; on évapore et on a la glucine pure, qui se précipite sous la forme d'une poussière blanche grenue.

La glucine qu'on obtient par ce

procédé est en poudre ou en fragmens blancs, légers, doux sous le doigt, insipides, collant et happant à la langue.

Elle est infusible; elle ne prend au feu ni retrait ni dureté, comme l'alumine; elle n'altère point les couleurs bleues végétales; sa pesanteur spécifique n'est pas encore connue.

La glucine est insoluble dans l'eau; elle forme néanmoins avec ce liquide une pâte légèrement ductile, qui n'a pas le liant de celle de l'alumine, et qui n'est point, comme elle, susceptible de cuisson.

Elle s'unit facilement à tous les acides, et forme avec la plupart d'entr'eux des sels solubles, sucrés, un peu astringens et difficilement cristallisables. Ce sont surtout les acides végétaux, tels que l'oxalique, le tartareux, l'acéteux, qui forment avec cette terre des sels d'une saveur sucrée pure.

La glucine est soluble dans le carbonate d'ammoniaque et dans la potasse caustique : cette dernière propriété la rapproche de l'alumine; mais comme celle-ci est précipitée par la glucine de sa dissolution, il n'est pas possible de les confondre.

Elle a pour les acides une attraction qui paroît tenir le milieu entre celle de la magnésie qui l'en sépare, et celle de l'alumine qu'elle en précipite.

De l'yttria.

L'yttria a tiré son nom de celui d'*ytterbi*, lieu où se trouve l'espèce de pierre d'où on l'extrait, et qui est connue sous le nom de *gadolinite*.

La pierre, connue sous le nom de gadolinite, a une couleur noire et une cassure vitreuse; sa pesanteur spécifique est de 4,097; elle fait mouvoir le barreau aimanté. Si on l'expose au chalumeau, elle se brise en éclats, et laisse une matière blanche qui ne se fond point. Chauffée avec le borax, elle se fond, et donne un bouton d'un jaune violâtre. Au creuset, elle perd 0,03 de son poids, et acquiert une couleur rougeâtre, comme celle de l'ocre. Les acides puissans la réduisent en une espèce de gelée grisâtre : cette gelée, évaporée à siccité et lavée, laisse la silice en poussière blanche; ce qui reste dissous contient le fer et l'yttria. L'acide nitrique laisse déposer et séparer, par l'évaporation, la silice et l'oxide de fer; la dissolution nitrique de la terre, qui reste après le lavage de la matière évaporée, est mêlée d'un peu de chaux et de manganèse; l'ammoniaque en sépare la terre cherchée avec un peu de manganèse. En redissolvant ces deux substances par l'acide nitrique, on en sépare le manganèse par l'hydro-sulfure de potasse, qui laisse la terre; on obtient celle-ci en ajoutant de l'ammoniaque. C'est par ces procédés, ainsi que par la fusion avec la potasse, la dissolution dans l'eau, l'évaporation qui sépare le manganèze, et le traitement successif par l'acide, qu'on parvient à analyser la gadolinite et à isoler l'yttria.

Cette terre se présente sous la forme d'une poussière blanche; elle est insipide, inodore et infusible; elle forme, avec le borax, un verre blanc; elle n'est pas soluble dans les alcalis fixes caustiques, et c'est un des caractères qui la distinguent de l'alumine et de la glucine; elle est, comme la glucine, dissoluble dans le carbonate d'ammoniaque, mais elle exige beaucoup plus de ce sel que cette dernière.

L'acide sulfurique s'unit à l'yttria

avec chaleur, et il se précipite subitement un sel en grains brillans et peu dissolubles dans l'eau. Ce sel est astringent et doux comme un sel de plomb.

L'yttria se combine avec l'acide nitrique, et il en résulte un sel doux, déliquescent, incristallisable; loin de se sécher au feu, il se fond ou se ramollit comme du miel; il devient cassant comme une pierre par le desséchement. L'acide sulfurique précipite des cristaux de sa dissolution.

L'yttria s'unit à l'acide muriatique. Le sel auquel cette union donne naissance, a des propriétés analogues au nitrate d'yttria.

L'ammoniaque précipite l'yttria de ses combinaisons avec ces trois acides; l'acide oxalique l'en sépare aussi, en formant un précipité lourd et épais, comme du muriate d'argent. C'est ce qui la distingue de la glucine, qui forme, avec l'acide oxalique, un sel très-soluble.

Article II.

Des terres alcalines.

De la magnésie.

La magnésie, la plus foible des terres alcalines, se trouve abondamment dans la nature, mais jamais dans son état de pureté; elle y est toujours combinée, soit avec d'autres terres dans les stéatites, les asbestes, les micas, les schistes, qu'on a nommés pour cela terres magnésiennes; soit avec les acides sulfurique, muriatique, carbonique, etc., dans les eaux de la mer, des fontaines salées, etc.

Pour isoler la magnésie, on emploie les alcalis purs, la chaux, la baryte, etc., qui la précipitent. On peut l'extraire ainsi de toutes les eaux salées où se trouvent plus ou moins abondamment des sels magnésiens. Pendant long-temps on a préféré de se procurer la magnésie en décomposant, par les réactifs indiqués, le sulfate de magnésie connu sous le nom de *sel d'Epsom*, lieu d'une fontaine d'Angleterre qui le contient en abondance.

La magnésie, ramenée à son état de pureté, se présente souvent sous la forme de pains blancs, légers, friables, semblables à de l'amidon; quelquefois sous celle d'une poudre blanche, très-fine à l'œil et au tact. Sa pesanteur spécifique est à peu près à celle de l'eau comme 233 à 100.

Cette terre n'a pas une saveur bien sensible; elle est comme douce au palais, et y excite une sensation particulière, qui sert à la distinguer de toute autre substance; elle verdit légèrement les couleurs bleues les plus délicates, telles que celle de fleurs de mauve.

Le fluide lumineux, qu'elle a la propriété de réfléchir, ne lui porte aucune atteinte. Exposée à un feu violent, elle ne se fond pas, suivant d'Arcet. *Macquer* avoit déjà reconnu son infusibilité et son inaltérabilité, au foyer d'une grande lentille. *Guyton* l'a exposée pendant deux heures au feu le plus violent du fourneau de *Macquer*, sans qu'elle ait souffert la plus légère altération. Traitée au chalumeau, sur un charbon, elle reste inaltérable, et donne seulement à la flamme une légère couleur jaunâtre.

La magnésie est très-peu dissoluble dans l'eau. *Butini* a trouvé que l'eau bouillie avec cette substance, et laissée plus de trois mois en contact avec elle,

n'en avoit pris à peu près qu'un dix-millième. *Kirwan* prétend qu'il faut environ 7692 fois son poids d'eau, à 10 degrés, pour la dissoudre. La magnésie forme néanmoins une espèce de pâte avec l'eau, et l'absorbe d'une manière sensible.

La magnésie s'unit avec facilité à tous les acides, et forme avec eux des composés salins et différens de ceux que donnent les autres terres, soit par leur cristallisation, leur saveur, leur dissolubilité, soit par les attractions de leurs principes.

La nature de la magnésie n'est pas plus connue que celle des autres terres; on sait seulement qu'elle existe en grande quantité dans le sein des mers; mais on ignore quels sont les élémens qui entrent dans sa composition, ainsi que la manière dont ils sont unis pour la former.

De la chaux.

La chaux est la terre que la nature nous offre en plus grande abondance, soit dans l'intérieur du globe, soit comme élément des différens corps qui composent sa surface.

Aux environs des volcans, elle se présente pure, mais enveloppée dans des pierres qui l'ont garantie du contact du fluide atmosphérique. On assure qu'elle existe dans cet état de pureté dans quelques eaux minérales qui la tiennent en dissolution; mais, le plus souvent elle est étroitement unie à différens acides, et c'est dans cet état de combinaison qu'elle forme les couches des montagnes.

On l'obtient en grandes masses par la calcination à feu ouvert de ce qu'on appelle pierres à chaux. Celles-ci sont, en général, composées d'acide carbonique, d'eau et de chaux. Les deux premières substances reçoivent du calorique la fluidité aériforme, s'envolent dans l'atmosphère, et la chaux reste pure. Dans les laboratoires, on choisit le carbonate de chaux natif, pur et transparent; on le met en poudre dans de bonnes cornues de grès ou de fer, ou dans des canons de fusil qu'on expose à l'action d'un feu violent. On obtient ainsi de la chaux beaucoup plus pure que celle qu'on prépare en grand pour l'employer aux constructions.

Extraite par ce procédé, la chaux est sous la forme de pierre d'un blanc gris; sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau comme 23 à 10. Sa saveur est âcre et assez forte pour rougir et enflammer la peau, si elle y reste quelque temps appliquée. Elle verdit le syrop de violettes et altère un peu sa couleur en jaune.

Le fluide lumineux n'exerce sur la chaux aucune action sensible; exposée à une forte chaleur, elle reste inaltérable et sans se fondre; elle se ramollit néanmoins au foyer du verre ardent. Dans un creuset d'argile, elle se fond sur ses bords à une très-haute température, mais c'est en s'unissant à la terre du vase qui la renferme. Au chalumeau, elle est parfaitement inaltérable et infusible, quelles que soient l'intensité et la durée de l'action de la chaleur.

Si l'on expose à l'air la chaux sous forme de pierre, elle se gonfle, se fendille, s'échauffe légèrement et se réduit en poudre; on l'appelle alors *chaux éteinte à l'air*, parce qu'une fois passée à cet état, elle n'est plus ce qu'on nomme *chaux vive* et ne s'échauffe plus avec l'eau.

Ces phénomènes sont dus à l'eau contenue dans l'atmosphère et à la

grande attraction que la chaux exerce sur ce liquide ; aussi sont-ils d'autant plus prompts et plus marqués, que l'atmosphère est plus humide.

Si l'on verse de l'eau en petite quantité sur un morceau de chaux solide ou sur cette terre en poudre, mais bien caustique et non éteinte à l'air, elle l'absorbe promptement ; mais elle paroît aussi sèche qu'avant cette absorption. Bientôt, si elle étoit solide, elle se brise, et il s'excite une chaleur assez forte pour produire un sifflement remarquable. Ces phénomènes n'ont lieu qu'autant qu'on emploie la quantité d'eau que la chaux peut absorber en se séchant promptement. Dans cette extinction à sec, la terre calcaire, extrêmement divisée et augmentée de volume, tombe en poussière blanche, fine et très-sèche ; elle a augmenté de poids, elle a perdu son âcreté et sa causticité, elle ne s'échauffe plus avec de nouvelle eau. Ces effets ont pour cause la forte attraction de la chaux pour l'eau, la propriété qu'elle a d'en dégager beaucoup de calorique et de lui donner ainsi une forme solide. La chaux, ainsi unie à de l'eau glacée, porte le nom de *chaux éteinte à sec*. Si l'on y ajoute de nouvelle eau, elle se délaie sans s'échauffer. On forme le *lait de chaux* et on donne à cette liqueur une transparence parfaite, en y ajoutant une assez grande quantité d'eau pour dissoudre complètement la substance terreuse.

Cette dissolution, qui est toujours claire et limpide, est appelée *eau de chaux ;* son poids est peu sensiblement supérieur à celui de l'eau commune. Elle a une saveur âcre, chaude et urineuse ; elle verdit fortement le sirop de violettes et en altère la couleur.

Exposée à l'air, l'eau de chaux en absorbe l'acide carbonique et se couvre d'une pellicule sèche, qui n'est autre chose que du carbonate de chaux.

La chaux isolée est parfaitement infusible ; mêlée à la silice, elle se fond lorsqu'on les chauffe dans une proportion telle, que la chaux égale au moins la quantité de silice. Elle fait entrer en fusion l'alumine à la dose d'un tiers de son poids. Le mélange de ces trois terres fond plus complètement que celui de la chaux avec l'une ou l'autre séparément. Ainsi une partie de chaux et une d'alumine peuvent faire fondre deux et même deux parties et demie de silice. De là il est facile d'expliquer, 1°. la fusibilité de plusieurs pierres scintillantes composées de ces trois terres ; 2°. pourquoi la chaux fortement échauffée dans des creusets, se vitrifie sur les bords ou au contact des parois de ces vases.

La chaux se combine plus ou moins étroitement avec tous les acides et forme avec eux différens sels qu'on trouve souvent parmi les produits naturels et fossiles.

Aucune substance n'est employée dans les arts plus fréquemment que la chaux. On en fait usage dans les verreries, dans les lessives, dans la fabrication du savon ; on en recouvre les matières animales pour les garantir de la putréfaction ; elle sert à la teinture, à la tannerie, à l'agriculture, etc. ; elle fait la base d'un grand nombre d'ouvrages de construction.

TERRESTRE. On donne cette épithète à tout ce qui appartient à la terre ; ainsi on appelle corps *terrestres* les corps dont le globe terrestre se compose, etc.

TERRESTRE (Atmosphère). *Voyez* Atmosphère terrestre.

TERRESTRE (Trombe). *Voyez* TROMBE TERRESTRE.

THÉORIE. *Nollet* a dit : « Le » système est le roman de la nature » et la théorie en est l'histoire. » Cette espèce de définition caractérise parfaitement la théorie et le système. La théorie consiste à lier les faits entr'eux et à les ramener à un ou deux faits principaux dont il ne soit jamais permis de révoquer en doute l'existence. Le système embrasse un ensemble de phénomènes qu'il plie avec effort à un principe imaginaire, ou qui du moins n'est point encore avoué par la nature. La théorie éclaire tous les pas du physicien, lui montre les rapports qui lient entr'eux les phénomènes, et lui fait souvent entrevoir leur dépendance à l'égard de la cause qui les a fait naître. Le système ne jette jamais qu'une fausse lueur sur la route du physicien, le conduit d'erreur en erreur, de précipice en précipice, et l'éloigne toujours davantage des vrais sentiers de la nature. La théorie et le système empruntent avec la même confiance les secours de la géométrie. La théorie s'en sert avec adresse pour faire évanouir la diversité ou même l'apparente opposition que présentent quelquefois les phénomènes, pour dévoiler les ressorts que la nature fait jouer dans les opérations présentes, souvent même pour découvrir, sans crainte d'erreur, le résultat des expériences futures. Le système n'emploie jamais le langage de l'analyse que pour tromper avec plus d'ordre, de sûreté et de méthode.

THERMOMÈTRE. Instrument qui sert à mesurer les variations des quantités de calorique interposé entre les molécules des corps.

C'est à un physicien hollandais, nommé *Drebbel*, que nous devons l'invention du thermomètre. Celui qu'il imagina consiste en un tube de verre terminé par une boule et ouvert à sa partie inférieure. On le plonge par cette ouverture dans une liqueur colorée; on applique la main sur la boule; l'air intérieur s'échauffe, se dilate et force une partie de cet air de s'échapper à travers la liqueur; on retire la main; l'air qui reste se condense par le refroidissement, et la pression de l'air extérieur détermine la liqueur à s'élever dans le tube jusqu'à une certaine hauteur. S'il arrive alors une augmentation de chaleur, l'air intérieur se dilate et fait descendre la liqueur; une diminution de chaleur produit un effet contraire, de manière que les variations dans la hauteur de la colonne suspendue dans le tube, indiqueroient les variations dans la chaleur de l'air environnant, si la pression de l'atmosphère étoit constante; mais comme cette pression éprouve des altérations qui influent, suivant les circonstances, sur l'ascension ou sur l'abaissement de la liqueur, il en résulte qu'un thermomètre, construit d'après ces principes, ne peut donner que des indices très-équivoques sur la chaleur de l'atmosphère.

Pour corriger ce défaut, les académiciens de Florence imaginèrent de sceller hermétiquement par le haut un tube de verre terminé de même par une boule, après l'avoir rempli d'une liqueur colorée jusques vers le milieu de sa hauteur. Ce tube étoit appliqué sur une planche graduée, et l'on jugeoit de la dilatation ou de la contraction de la liqueur par le nombre des degrés parcourus. Mais comme tout étoit arbitraire et dans la construction

de l'instrument et dans la division de l'échelle, deux thermomètres construits de cette manière parloient chacun un langage différent, qui les rendoit incomparables.

Amontons conçut en 1701 l'idée de construire des thermomètres comparables, c'est-à-dire, qui, en les supposant faits d'après les mêmes principes, même en différens temps et en différens lieux, marquassent tous le même degré dans des températures semblables. Pour remplir cet objet, il fit usage de deux principes qu'il venoit de découvrir. Le premier consiste en ce que la force élastique de l'air augmente, par le même degré de chaleur, proportionnellement au poids dont il est chargé; et le second, en ce que l'eau, parvenue une fois à l'ébullition, cesse de s'échauffer, quelque longue que soit la durée de l'action de la chaleur et quelque grande que soit son activité. Ces deux principes lui fournirent, d'une part, un terme de chaleur facile à saisir et qui renfermoit au-dessous de lui tous les degrés de froid et de chaud qu'on pouvoit éprouver dans différens climats; et d'autre part, il employoit le poids d'une colonne de mercure pour charger et comprimer une masse d'air contenue dans une boule de verre creux.

Il faisoit entrer dans la boule une masse d'air telle, qu'étant plongée dans l'eau bouillante, elle pût soutenir une colonne de mercure de 73 pouces, y compris le poids de l'atmosphère; c'est-à-dire, que si le baromètre est à 28 pouces dans le temps et dans le lieu de la construction de l'instrument, il faut que la colonne de mercure qu'il soutient soit de 45 pouces. A mesure que cette masse d'air se refroidit, la force de son ressort diminue et la colonne de mercure se raccourcit à proportion: de manière que si cette masse d'air est à la température de la glace fondante, au lieu de soutenir une colonne de mercure de 73 pouces, elle n'en soutient qu'une de 51 pouces et demi.

Comme la masse d'air renfermée dans la boule a à soutenir non seulement le mercure contenu dans le tube adapté à la boule, mais encore la colonne d'air qui pèse à l'ouverture de ce tube et dont la pression est variable, il est visible qu'il faut, dans l'usage de cet instrument, avoir égard à la hauteur actuelle du baromètre (*Voy.* Baromètre). Ces sortes de thermomètres ont d'ailleurs nécessairement de grandes dimensions; ce qui en rend l'usage peu commode, quelquefois même impraticable. Ajoutez à ces inconvéniens que pour que ces thermomètres fussent exactement comparables; il faudroit employer le même air pour remplir la boule de chaque instrument: condition difficile, pour ne pas dire impossible à remplir dans des temps et dans des lieux différens. Ces sortes de défectuosités réunies ont fait abandonner l'usage du thermomètre d'*Amontons* presque au moment de sa naissance.

Il falloit, pour rendre les thermomètres comparables, que les limites de l'échelle fussent invariables, et conséquemment qu'elles fussent prises dans la nature. *Réaumur* a rempli cet objet dans la construction d'un thermomètre que les physiciens de son temps accueillirent avec transport. Le terme de départ de l'échelle est fixé par le point où s'arrête la liqueur dans le tube plongé dans la glace fondante, et la limite opposée est rapportée à la chaleur de l'eau bouillante. L'inter-

valle compris entre ces deux limites a été d'abord divisé en quatre-vingt parties égales : mais comme les deux limites ont les caractères d'une unité prise dans la nature, la distance qui les sépare est divisée aujourd'hui en cent parties égales, et la division continue au-dessons de zéro.

Pendant long-temps on a employé l'alcool pour la construction des thermomètres. Ce fluide diffère de lui-même, suivant la différence des substances dont on le tire ; il perd, en vieillissant, une partie de ses propriétés, et les dilatations qu'il éprouve ne sont pas proportionnelles aux quantités de calorique qui leur donnent naissance. Le mercure ne présente pas de semblables inconvéniens ; ce fluide bien purifié est constamment homogène, et les dilatations qu'il éprouve sont au moins, depuis zéro jusqu'au degré de l'eau bouillante, sensiblement proportionnelles aux quantités de calorique qui les produisent. Les thermomètres à mercure méritent donc la préférence sur les thermomètres à alcool, qui ne peuvent servir utilement que dans le cas où l'on voudroit faire des observations par un froid artificiel plus grand que celui de 32 degrés, qui détermine la congélation du mercure.

Le thermomètre de *Réaumur* n'est pas généralement en usage. Les physiciens anglais se servent le plus souvent du thermomètre de *Farenheit*, qui est à mercure ; et qui a pour limites de l'échelle les degrés qui répondent l'un à la chaleur de l'eau bouillante, l'autre à la congélation déterminée par le muriate d'ammoniaque. La distance qui sépare ces deux limites est divisée en 212 parties égales : d'où il résulte que le 32e. degré coïncide avec le zéro du thermomètre français, ce qui donne 180 degrés depuis le même terme jusqu'à celui de l'eau bouillante. 9 degrés du thermomètre de *Farenheit* valent 4 degrés du thermomètre de *Réaumur*, divisé en 80 parties, et 5 degrés du thermomètre centigrade.

Lorsqu'on plonge subitement un thermomètre dans un fluide plus chaud, le calorique s'élance du fluide vers le tube qu'il dilate avant de pénétrer le mercure suspendu dans le tube. Le volume du tube augmente donc avant qu'il se produise la moindre dilatation dans le mercure, qui conséquemment doit descendre ; mais bientôt après le calorique se communique au mercure qui, étant plus dilatable que le verre, doit s'élever sensiblement. Le contraire arrive lorsqu'on plonge un thermomètre dans une liqueur plus froide. Le verre se condense le premier, et le mercure éprouve une ascension momentanée ; bientôt après le mercure se condense beaucoup plus que le verre, et il doit résulter de cette différence une dépression sensible du mercure.

On voit par là pourquoi un verre épais et vide, qu'on présente à l'action d'une vive chaleur, se casse subitement. Le calorique pénètre d'abord la surface extérieure du verre et la dilate, tandis que la surface intérieure conserve encore le même volume : les parties du verre éprouvent donc une dilatation inégale qui doit occasionner une rupture. Si le verre est mince, le calorique pénètre presqu'en même temps sa surface extérieure et sa surface intérieure ; il se produit une dilatation égale de parties, qui éloigne le danger de la cassure.

On peut laisser de l'air entre la liqueur du thermomètre et l'extrémité supérieure du tube, sans craindre que les dilatations du fluide aériforme, par

l'action de la chaleur, altèrent la régularité des dilatations du mercure ou de l'alcool : car l'air ne pourroit agir dans ce cas sur les liquides que comme force comprimante; et personne n'ignore que les liquides opposent à la compression une résistance sensible qui a lieu également à toutes les températures, tandis que les fluides élastiques cèdent avec facilité à la moindre force comprimante. Ce sera donc le mercure ou l'alcool qui forcera l'air de se resserrer dans un plus petit espace, et de lui céder une partie de la place qu'il occupe.

Nous avons dit qu'on divisoit l'échelle du thermomètre en parties égales qu'on appelle *degrés*. Ces degrés, isolés ou rassemblés, constituent la *température*. (*Voyez* TEMPÉRATURE.)

La propriété qu'ont les métaux de se dilater par l'action de la chaleur, a fait naître l'idée de les faire servir à la construction des thermomètres. On prend un fil d'or, d'argent ou de platine, métaux qui ne sont pas oxidables; on attache une extrémité à un point fixe, tandis que l'autre aboutit à une poulie garnie d'un poids et d'une aiguille. Le poids tient le fil tendu; et l'aiguille, en tournant, marque sur un cadran l'allongement du fil. Il faut que la circonférence de la poulie ait un certain rapport avec la longueur du fil, de manière, par exemple, que chaque division du cadran marque un cent millième de cette longueur. Il faut encore que la graduation commence à un terme connu, comme celui de la glace fondante; alors quatre degrés au-dessus de la glace signifient que la chaleur a allongé le fil de quatre cent millièmes.

Un thermomètre ainsi construit auroit sans doute l'avantage de suivre avec assez d'exactitude la marche de la chaleur; mais comme son usage seroit borné aux observations relatives à la température de l'air environnant, les thermomètres à mercure et à alcool ont obtenu la préférence.

Pendant long-temps on a regardé le thermomètre comme une mesure exacte de la chaleur. Cette propriété ne convient pas au thermomètre, soit qu'on considère le mot *chaleur* comme synonyme du mot *calorique*, soit qu'on lui fasse exprimer la sensation que fait naître la présence du calorique. Dans le premier cas, le thermomètre pourroit-il être une mesure exacte de la chaleur? Il ne peut indiquer le calorique combiné, puisqu'en supposant les circonstances les plus favorables, il est absolument impossible de déterminer la quantité de calorique qui est combinée avec les molécules des corps solides. Il ne peut pas non plus mesurer le calorique interposé; car lorsque le mercure s'élève dans le tube, c'est sans doute une preuve qu'il y a du calorique interposé qui se répand dans les corps environnans; le thermomètre qui est un de ces corps, en reçoit sa portion en raison de sa masse et de la capacité qu'il a pour admettre le calorique : l'ascension du mercure dans le tube n'indique donc que la portion de calorique qu'il a reçue; mais il ne mesure pas la quantité totale qui s'est dégagée. Le thermomètre ne peut donc mesurer ni le calorique combiné, ni le calorique interposé : d'où il résulte qu'il ne peut être une mesure exacte de la chaleur, en supposant que le mot chaleur soit synonyme du mot calorique. Si l'on se sert du mot chaleur pour exprimer la sensation, peut-on dire que

le thermomètre la mesure exactement? S'il en étoit ainsi, deux corps quelconques, rédnits à la même température, donneroient naissance à des sensations de chaleur qui auroient le même degré d'activité; ce qui est contraire à l'expérience, puisqu'un morceau de marbre, par exemple, nous paroît plus froid qu'un morceau de bois, lors même que ces deux corps sont rédnits à la même température.

THERMOSCOPE. Le mot *thermoscope*, tiré du grec, veut dire *indicateur de chaleur*. Le mot thermomètre signifie *mesure de la chaleur*. Il ne faut donc point confondre le thermomètre avec le *thermoscope*. *Rumford* regarde le *thermoscope* comme un microscope de chaleur, c'est-à-dire comme un instrument propre à reconnoître l'existence des plus petites variations dans la température des corps.

Amontons avoit employé, il y a plus d'un siècle, l'air comme fluide thermoscopique, à raison de l'étendue relative de ses changemens de volume par les variations de la chaleur; mais dans les thermomètres d'air qu'il construisit, les effets barométriques se combinoient avec les effets thermométriques, à cause de la pression exercée par l'atmosphère sur l'air contenu dans la boule de l'instrument. (*Voyez* THERMOMÈTRE d'*Amontons*, article THERMOMÈTRE.)

Rumford a imaginé un thermoscope qui a tous les avantages des thermomètres d'air, sans en avoir les inconvéniens. Il s'en est servi avec adresse, pour faire les belles expériences que j'ai décrites dans un des articles qui traitent du calorique. (*Voy.* CALORIQUE, art. où l'on ramène à la théorie du calorique, des phénomènes qui d'abord paroissent la contrarier.)

Le *thermoscope* de *Rumford* se compose de deux boules de verre creuses, réunies par un tube coudé en équerre vers les deux extrémités. Cet appareil est rempli d'air, et ne contient qu'une très-petite quantité de liquide coloré, ordinairement réuni dans un appendice adapté vers l'un des coudes du tube, et fermé hermétiquement. Tout l'intérieur est sans communication avec l'atmosphère, et prêt à devenir *thermoscope*, quand on veut commencer les expériences auxquelles on le destine.

Alors on fait passer préalablement du réservoir dans le tube horizontal, une goutte du liquide coloré, suffisante pour y occuper une étendue d'environ trois quarts de pouce. Il faut faire ensorte que, lorsque les deux boules sont à même température, cette petite colonne qui sert d'index, se trouve vers le milieu de la longueur du tube. On y parvient, en chauffant légèrement avec la main celle des deux boules qui est la plus distante du réservoir, avant de faire passer la goutte de liquide dans le tube: on la voit ensuite marcher du côté de la boule qu'on avoit réchauffée, à mesure que cette boule perd de sa chaleur accidentelle, et s'arrêter vers le milieu du tube, quand l'équilibre de température des deux boules est parfaitement rétabli.

Mais du moment que cet équilibre est rompu par la plus légère addition de calorique, qu'on fait exclusivement à l'une des deux boules, l'air dilaté dans celle-ci tend à passer dans la boule opposée, et met en mouvement la goutte de liquide qui sert d'index. La quantité de ce mouvement est appréciée par une division en parties

égales, placée contre le tube, et à laquelle on rapporte la position de l'une ou de l'autre des extrémités de la petite colonne de liquide coloré.

Si l'on veut, par exemple, au moyen de cet appareil, comparer l'effet calorifique de deux corps chauds agissant à distance, on les présente simultanément aux deux boules de l'instrument, en empêchant, à la faveur d'un écran intermédiaire, le mélange des influences respectives. On cherche à obtenir l'immobilité de l'index, en éloignant celui des deux corps dont l'influence calorifique est la plus grande, de la boule sur laquelle il agit; et quand l'index est stationnaire, on est certain que l'action des corps chauds sur les boules qui reçoivent respectivement leur émanation, est égale. Alors, s'ils sont à même distance des boules correspondantes, l'intensité absolue de la cause de la chaleur doit être présumée égale; si, au contraire, à effet calorifique égal, ces distances sont inégales, alors l'intensité de la cause de la chaleur suit probablement le rapport inverse de la distance de chacun des corps chauds à la boule correspondante.

Les deux portions verticales du tube, auxquelles sont soudées les boules, ont chacune 10 pouces de longueur, et le tube horizontal qui les réunit en a 17. Les boules ont environ un pouce et demi de diamètre; celui du tube est tel, que 15 grains de mercure y occupent un pouce d'étendue.

Ce tube est fixé à une planche longue de 27 pouces, large de 9 et épaisse d'un pouce. Au milieu de sa longueur, s'élève un support qui porte un écran circulaire vertical, fait de carton, sur les deux faces duquel on a collé du papier doré. Il sert à empêcher que l'une des deux boules de l'instrument ne soit affectée par les rayons calorifiques qui émanent d'un corps chaud présenté à la boule opposée. On emploie accidentellement, dans ces sortes d'expériences, beaucoup d'autres écrans; car l'instrument est d'une sensibilité telle, que la présence de la main, à plusieurs pouces de distance de l'une de ses boules, met l'index en mouvement; et l'approche de la personne qui veut se servir de l'instrument, produit le même effet, si l'on ne prend soin d'interposer des écrans convenablement placés, pour empêcher la rayonnance de sa chaleur individuelle sur les boules thermoscopiques.

Pour que l'observateur puisse, sans aide, éloigner ou rapprocher à volonté, et simultanément vers les boules, les corps chauds dont il étudie l'action, sans cesser de tenir ses yeux fixés sur l'index thermoscopique, et en se procurant cependant la connoissance certaine de leur distance respective des boules qu'ils affectent, *Rumford* emploie une addition fort simple à son appareil: ce sont deux coulisses horizontales sur lesquelles reposent les supports des corps chauds de part et d'autre du *thermoscope*, et qu'on fait mouvoir à l'aide d'une manivelle dont l'axe porte un pignon qui mène un rateau conduisant les coulisses. Chacune est munie en-dessus d'une division, qui indique à chaque instant et avec précision, quelle est la distance absolue du corps chaud à la boule qu'il affecte.

Le diamètre qui convient le mieux au tube du thermoscope, est celui qui donne 15 à 18 grains de poids de mercure par pouce de longueur. Pour cette dimension, les boules peuvent avoir

environ un pouce et demi de diamètre : si elles sont peintes en noir, à l'encre de la Chine, l'instrument en devient d'autant plus sensible.

TIERCE. C'est un des intervalles de la musique. Il y a deux sortes de tierces, savoir, la *majeure* et la *mineure*. Deux cordes sont à la tierce majeure l'une de l'autre, si l'une fait cinq vibrations dans le temps que l'autre emploie à en faire quatre ; et cela peut arriver en trois cas différens, en égard à la longueur, au diamètre et au degré de tension. Deux cordes de même diamètre, tendues par des poids égaux, mais dont les longueurs sont dans le rapport de 5 à 4, sont à la tierce majeure l'une de l'autre, parce que le nombre de leurs vibrations est en raison inverse de leurs longueurs ; c'est-à-dire, que celle qui a une longueur comme 4 fait cinq vibrations dans le temps que celle qui a une longueur comme 5 en fait quatre. De même deux cordes de même longueur et de même diamètre, mais qui sont tendues par des poids dont les racines carrées sont dans le rapport de 5 à 4, sont à la tierce majeure l'une de l'autre, puisque les nombres de leurs vibrations sont comme les racines carrées des poids qui les tiennent tendus.

Pour avoir la tierce mineure, il faut que de deux cordes l'une fasse six vibrations dans le temps que l'autre emploie à en faire cinq ; ce qui a lieu dans trois cas différens, en égard à la longueur, au diamètre et au degré de tension. Deux cordes de même longueur, tendues par des poids égaux, mais dont les diamètres sont dans le rapport de 6 à 5, sont à la tierce mineure l'une de l'autre, parce que les nombres des vibrations sont en raison inverse des diamètres ; c'est-à-dire, que la corde dont le diamètre est d'un sixième plus grand, ne fera que cinq vibrations lorsque l'autre en fera six. De même deux cordes de même diamètre et tendues par des poids égaux, mais dont les longueurs sont dans le rapport de 6 à 5, sont, par des raisons semblables, à la tierce mineure l'une de l'autre. On peut en dire autant de deux cordes de même longueur et de même diamètre, mais qui sont tendues par des poids dont les racines carrées sont dans le rapport de 6 à 5, etc. (*Voyez* sur cet objet l'article CORDES VIBRANTES).

TIGRE (Fleuve du). Les astronomes ont donné ce nom à une des constellations de la partie boréale du ciel et qui est située en partie dans la Voie lactée, au-dessous de la Lyre et du Cygne et au-dessus de l'Aigle et du Dauphin. C'est une des onze nouvelles constellations qu'*Augustin Royer* a ajoutées aux anciennes et sous lesquelles il a rangé les étoiles qui étoient demeurées informes. C'est à cette constellation que répondent celles qui ont été depuis données par *Hévelius*, sous le nom de Renard et d'Oie, et dont il a tracé la figure dans son ouvrage intitulé : *Firmamentum sobieskianum*. (*Voyez* RENARD).

TIMPAN. (*Voy.* TYMPAN).

TITANE. (*Voyez* MÉTAUX.)

TOMBANTE (Étoile). *Voy.* ÉTOILE TOMBANTE.

TON. C'est ainsi qu'on nomme, en musique, les différentes nuances de sons qui résultent de la fréquence des vibrations ou du frémissement plus ou moins prompt des molécules du corps sonore qui fait naître le son et du fluide qui le transmet. (*Voyez* SON).

C'est la combinaison harmonieuse

de ces différens tons qui fait l'objet de la musique.

Les tons sont *graves* ou *aigus*. On nomme ton grave celui qui est produit par un nombre de vibrations moindre que celui qui produit un autre ton auquel on le compare. On appelle ton aigu celui qui est produit par un nombre de vibrations plus grand que celui qui produit un autre ton auquel on le compare : d'où l'on voit qu'un ton ne peut être grave ou aigu que par comparaison à un autre ton.

TONNERRE. Bruit éclatant et formidable qui accompagne la foudre et qui est le plus souvent précédé par un éclair. (*Voyez* les mots Foudre, Eclair).

On confond ordinairement le tonnerre avec la foudre; de là ces expressions vulgaires : *le tonnerre est tombé; le tonnerre a produit de grands ravages.* Pour parler avec plus d'exactitude, il faudroit dire : *la foudre est tombée ; la foudre a produit de grands ravages :* car il est visible que le bruit, qui seul constitue le tonnerre, ne sauroit produire un effet physique; il peut tout au plus porter dans des âmes foibles et timides la terreur, l'épouvante et l'effroi.

Le phénomène qui nous occupe a exercé de tout temps la sagacité des physiciens; ils se sont épuisés en conjectures sur la cause qui lui donne naissance, jusqu'à l'époque où *Franklin* a prouvé qu'il existe une véritable analogie entre la foudre, le tonnerre, les éclairs et les phénomènes électriques. (*Voyez* l'article Electricité de l'atmosphère). L'opinion de *Franklin* a été adoptée avec une espèce d'enthousiasme par la plupart des physiciens ; et aujourd'hui il n'en est aucun qui ne répète avec confiance que le tonnerre n'est autre chose qu'une grande électricité produite par la nature dans le sein de l'atmosphère.

Cette explication est vague et insignifiante. On ne peut concevoir le tonnerre que par une explosion ; elle me paroît résulter de la combinaison subite d'un mélange de gaz oxigène et de gaz hydrogène, que l'étincelle électrique enflamme dans les régions atmosphériques, qui sont le théâtre de la foudre. (*Voyez* les mots Orage et Electricité de l'atmosphère).

Quelques physiciens ont cru imiter le tonnerre à l'aide de nos machines; ils ont confondu le bruit formidable qui se fait entendre dans des temps orageux, avec quelques petillemens, quelques légères explosions que fait naître la décharge d'une bouteille. Mieux instruits sur la cause du phénomène, nous imitons aujourd'hui le bruit effroyable du tonnerre, en faisant passer l'étincelle électrique à travers une suite de pistolets de *Volta*, chargés d'un mélange bien proportionné de gaz oxigène et de gaz hydrogène.

Ce qu'il nous importe le plus de connoître, ce sont sans doute les moyens les plus propres à nous garantir des terribles effets du tonnerre, ou pour mieux dire de la foudre.

Ces moyens sont fondés sur deux principes généralement connus, savoir, 1°. que les pointes ont la propriété de soutirer sans explosion, à à une assez grande distance, le fluide électrique accumulé sur la surface d'un conducteur, qui alors se trouve complètement déchargé; tandis que, en lui présentant un corps dont la sur-

face est arrondie, il arrive que, quoique situé à une distance moindre, le fluide électrique passe avec explosion, et que néanmoins le conducteur n'est pas tout à fait déchargé. (*Voyez* Pouvoir des pointes).

2°. La matière électrique cherche de préférence les bons conducteurs métalliques; et quand elle les atteint, elle s'écoule continuellement en suivant la direction qu'ils lui donnent : de manière que s'ils la conduisent dans l'eau ou dans la terre humide, ce fluide, si redoutable quand il est concentré, se disperse paisiblement et recouvre l'équilibre, dont la perte le rendoit si dangereux.

C'est sur ces principes qu'est fondée la construction d'un instrument propre à garantir nos édifices du danger de la foudre; il a reçu le nom de *paratonnerre*, et l'article *pouvoir des pointes* en renferme la description. (*Voyez* Pouvoir des pointes).

Quant au moyen de se garantir de la foudre, lorsqu'on se trouve pendant l'orage dans une habitation dépourvue de paratonnerres, il faut, 1°. s'éloigner des endroits garnis de substances métalliques, tels qu'une cheminée, des cadres dorés, des grillages de fer, des portes, des croisées; 2°. se placer ou s'asseoir vers le milieu de l'appartement, sur le premier meuble mauvais conducteur qui se trouve sous la main; par exemple, une vieille chaise d'un bois bien sec.

Il y auroit plus de sûreté, suivant *Franklin*, à faire apporter deux ou trois matelas ou lits de plume au milieu de la chambre, les faire plier en double et placer une chaise dessus; car, comme ce ne sont pas d'aussi bons conducteurs que les murs, la foudre ne prendra pas de préférence un cours interrompu à travers l'air de la chambre et des lits, tandis qu'elle peut continuer sa route le long du mur, qui est un meilleur conducteur. Mais si l'on peut se procurer un hamac ou un lit suspendu avec des cordons de soie, à égale distance des quatre murs, du plafond et du plancher, on y aura la situation la plus sûre que l'on puisse prendre dans quelque chambre que ce soit et qui paroît en effet devoir garantir de tout danger de la part de la foudre.

Lorsqu'on est surpris par l'orage en pleine campagne et loin de toute habitation, le meilleur parti à prendre est de s'approcher, s'il est possible, à une certaine distance des arbres les plus élevés qui se trouvent au voisinage; il ne faut pourtant pas se placer tout auprès, mais seulement à 5 ou 6 mètres (15 ou 18 pieds) des plus longues branches; car, si la foudre vient à éclater, il est vraisemblable qu'elle frappera les arbres de préférence; et si cela arrive, on s'en trouvera éloigné d'une distance suffisante pour se garantir de tout danger.

TORICELLI. (Tube) *Voyez* Tube de Toricelli.

TORRENT. C'est un courant d'eau animée d'une grande vitesse qui descend des montagnes, et qui provient ordinairement ou d'une pluie d'orage, ou de la fonte des neiges.

L'eau s'élève de toutes parts dans l'atmosphère dans l'acte de l'évaporation. (*Voyez* Evaporation.) Une partie des pluies et des rosées qui proviennent de ces eaux tombe sur les montagnes; il paroît même que les sommets fixent les nuages, par l'attraction qu'ils exercent

sur eux. Il résulte d'un grand nombre d'observations que lorsque un nuage trouve sur sa route le sommet d'une montagne, il s'efface à mesure que ses différentes parties approchent du contact. Dans les montagnes primitives les eaux coulent le long des pierres dures dont se compose la charpente de ces grandes masses, et leur réunion donne naissance aux torrens.

Les torrens sont une des principales causes de la dégradation des montagnes et de leur abaissement continuel déterminé par ces éboulemens qui s'offrent si souvent aux regards de l'observateur.

TORRIDE. (Zone) *Voyez* ZONE TORRIDE.

TOUCAN. Les astronomes ont donné ce nom à une des constellations de la partie australe du ciel qui est située entre l'Indien et l'Hydre mâle, au-dessous de la Grue. C'est une des 12 constellations décrites par *Jean Bayer*, et ajoutées aux 15 constellations australes de *Ptolémée*. *Lacaille* a donné une figure très-exacte de cette constellation dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1752, *pl.* 20.

Cette constellation ne se montre jamais sur notre horizon. Située sur le cercle polaire arctique, il est visible que sa déclinaison australe est trop grande pour pouvoir jamais se lever à notre égard.

TOUCHER. Le toucher est le premier des cinq sens dont la nature nous a accordé la jouissance, ou, pour mieux dire, les quatre autres ne sont que des modifications du toucher. C'est le genre, dont la vue, l'ouie, le goût et l'odorat ne sont que des espèces, mais plus parfaites. Quand nous goûtons quelque mets, nous mettons un corps sapide en contact avec la langue et le palais; quand nous sentons quelque odeur, les parties odorantes touchent l'organe de l'odorat; quand nous entendons quelque son, la sensation prend naissance dans un ébranlement causé à une certaine partie de l'oreille par le contact de l'air qui est mis en vibration par le corps sonore : enfin si nous voyons quelque objet, c'est que les rayons lumineux qu'il nous envoie font impression sur la rétine; ainsi le goût, l'odorat, l'ouie et la vue ne sont, à proprement parler, que le toucher appliqué à différentes parties du corps.

La perfection du toucher varie dans les différentes parties du corps. Le tact de la main l'emporte en sensibilité sur celui de plusieurs autres organes; mais il le cède à l'organe de la vue et à celui de l'odorat.

Tous les animaux jouissent du toucher. L'homme le possède dans un degré éminent à raison de la finesse de la peau qui recouvre ses organes : de là vient qu'il éprouve des sensations plus vives, plus exactes, qui le conduisent à la connoissance plus ou moins parfaite des objets extérieurs qui les font naître.

Le toucher rectifie les autres sens. La vue et l'ouïe sont sujets à se tromper lorsque leur témoignage n'est point confirmé par celui du tact.

TOUR. (*Voyez* TREUIL)

TOURBILLON. Masse fluide qu'on conçoit composée d'un grand nombre de couches ou enveloppes sphériques mises en mouvement autour d'un centre commun.

Le système des tourbillons imaginé par *Descartes* pour expliquer le mécanisme de l'univers est aujourd'hui généralement abandonné. Il est donc inutile de s'en occuper dans cet article. Ceux qui desireront s'en former une idée peuvent consulter l'article Cartésianisme. (*Voyez* Cartésianisme.)

TRANSMISSION. Faculté qu'ont certains corps de prêter passage au fluide lumineux. Cette propriété appartient exclusivement aux corps transparens. Les corps opaques ne transmettent point les rayons lumineux, ils les réfléchissent. (*Voyez* Réflexion du fluide lumineux.)

Transmission se dit aussi dans le même sens que réfraction, parce que la plupart des corps, en transmettant les rayons lumineux, leur font subir aussi des réfractions, c'est-à-dire, les brisent au point d'incidence, et les empêchent de se mouvoir dans l'intérieur du corps, en conservant leur direction rectiligne.

Newton prétend que les rayons lumineux sont susceptibles de transmission et de réflexion; il appelle cette vicissitude à laquelle les rayons lumineux sont sujets, des accès de facile réflexion et de facile transmission, et il se sert de cette propriété pour expliquer plusieurs phénomènes.

TRANSPARENCE. Propriété qu'ont certains corps de prêter un passage plus ou moins facile au fluide lumineux.

La transparence a d'abord été attribuée au grand nombre de pores qui séparent les molécules des corps.

Aristote et *Descartes* en ont cherché la cause dans la rectitude des pores, qui, suivant eux, donne aux rayons lumineux le moyen de passer à travers les corps, sans frapper les parties solides, et sans y éprouver aucune réflexion.

Newton a fait voir la frivolité de ces explications; et la simple observation des phénomènes l'a conduit à prouver que la transparence dépend du peu de différence qui existe entre la densité ou la force refringente du milieu qui remplit les pores, et celle des molécules dont le corps se compose. Cette opinion repose sur des preuves nombreuses, que renferme l'article Opacité (*voyez* Opacité); et il en résulte que la transparence est une propriété particulière et variable, qui est indépendante de la porosité. Car, si cette explication est vraie, il est visible que plus la densité des molécules d'un corps approche d'être égale à celle du milieu qui sépare ces molécules, plus le corps doit être transparent, et conséquemment que sa transparence seroit parfaite, s'il existoit une exacte égalité entre la densité du milieu qui sépare les molécules d'un corps et celle de ces mêmes molécules; or, à la place du milieu dont la densité égaleroit celle des molécules du corps, nous pouvons supposer un égal nombre de molécules de même espèce et de même densité que celles du corps: donc, si le corps étoit homogène et absolument dénué de pores, sa transparence seroit parfaite: d'où il résulte que la transparence est indépendante de la porosité. Je dis plus; elle arrive à sa limite de perfection au moment où la porosité s'évanouit; et conséquemment la grande facilité avec laquelle le fluide lumineux traverse les corps diaphanes, ne peut

servir à prouver que les corps sont criblés de pores.

Mais, comment allier le passage libre et facile des rayons lumineux, à travers un corps dénué de pores, avec son impénétrabilité ?

Si nous regardons, avec *Newton*, les corps comme composés de lames infiniment minces, et que nous considérions, d'un côté, l'extrême ténuité des rayons lumineux; de l'autre, la grande vitesse qui les anime, augmentée encore par l'attraction de la première lame du corps sur lequel ils tombent, il est aisé de concevoir qu'ils peuvent se frayer un passage à travers les molécules de la première lame. Parvenus à la seconde, de même densité que la première, et qui la touche immédiatement dans l'hypothèse où le corps est dénué de pores, les rayons sont attirés également et dans le même sens; ce qui fait qu'ils la traversent sans changer de direction. Il en sera de même jusqu'à la dernière, qui leur prêtera également passage, de manière qu'aucun rayon lumineux ne sera détourné de sa route rectiligne, et le corps jouira de la plus grande transparence.

TRANSPARENT. C'est ainsi qu'on nomme un corps qui prête un passage plus ou moins facile au fluide lumineux. (*Voyez* TRANSPARENCE.)

TRANSPIRATION. Ce mot est pris assez souvent sous des acceptions différentes; tantôt il exprime la matière qui sort en vapeur par les pores de la peau; tantôt il est employé à désigner la fonction elle-même par laquelle cette exhalaison s'opère.

Ce phénomène étoit connu des anciens. *Hippocrate*, *Théophraste*, *Sanctorius*, *Dodart*, etc., s'en sont long-temps occupés, et ont publié des résultats importans, que la physiologie a recueillis avec soin.

Dans ces derniers temps, *Lavoisier* et *Seguin* ont réuni leurs efforts pour examiner le phénomène qui nous occupe. Ils ont imaginé de séparer la *transpiration pulmonaire*, c'est-à-dire celle qui se fait par les poumons, de la *transpiration cutanée*, c'est-à-dire de celle qui se fait par la peau, et de comparer leur quantité respective. C'est *Seguin* lui-même qui s'est soumis à l'épreuve de l'expérience. La balance qui lui servoit, et dont le fléau avoit quatre pieds et demi d'étendue, étoit si exacte, que, chargée de soixante-deux kilogrammes (environ cent-vingt-cinq livres) de chaque côté, elle trébuchoit par une addition de 2 grammes (un demi-gros). Il enfermoit tout son corps dans un sac de taffetas résineux, qui, gonflé d'air, n'avoit rien perdu pendant quinze jours. Ce sac étoit lié exactement au-dessus de sa tête; il portoit une ouverture qu'on colloit exactement autour de la bouche, avec un mélange de térébenthine et de poix. La bouche ainsi ouverte, et communiquant avec l'atmosphère, la transpiration pulmonaire sortoit dans l'air, et celle du reste de la peau se rassembloit dans le sac qui n'en laissoit rien sortir. En se pesant deux fois à de certains intervalles de trois ou quatre heures, il trouvoit le poids de la transpiration pulmonaire dans la diminution que lui donnoit la balance; en se pesant ensuite dans l'enveloppe, également à de certains intervalles et deux fois de suite, il avoit le poids de la transpiration cutanée, en soustrayant de la perte totale celle qu'il avoit trouvée par la transpiration pulmonaire, et en comparant toujours le poids des alimens et

des excrémens avec la perte en vapeurs invisibles.

Les expériences faites, par les moyens que je viens d'indiquer, ont conduit *Lavoisier* et *Seguin* à des résultats intéressans, que renferme l'article Porosité. (*Voy.* Porosité.)

La plupart des physiciens pensent que la matière de la sueur est la même que celle de la transpiration, et que ces deux fonctions ne diffèrent, qu'en ce que, dans la sueur, cette matière ne sort pas sous forme de vapeur, ce qui fait que l'air ne la dissout pas avec la même promptitude.

Quant à l'usage de la transpiration, on peut la regarder comme un moyen que la nature emploie pour évacuer l'excès de calorique qui se développe, soit dans le poumon, dans l'acte de la respiration, soit dans la circulation même, par la fixation de l'oxigène qui paroît s'y continuer et suivre sa combinaison intime. C'est ainsi qu'on explique pourquoi, lorsque l'échauffement animal augmente par une cause quelconque, la transpiration, devenue tout à coup plus abondante, travaille à le modérer et à le ramener à son état d'équilibre.

On distingue la *transpiration* en *transpiration sensible* et en *transpiration insensible*. Le mot *sueur*, étant consacré à désigner la *transpiration sensible*, cette distinction est inutile, et c'est là le moindre inconvénient qu'elle présente. Dans le langage vulgaire, on confond assez souvent la *transpiration sensible* avec la *transpiration insensible*; et cependant ces deux fonctions admettent entre elles une grande différence. (*Voy.* Sueur.)

TREMBLEMENT DE TERRE. Secousse plus ou moins violente qu'éprouvent les couches supérieures de notre globe en différens temps et en différens points de sa surface.

Les tremblemens de terre donnent naissance à des effets dont le tableau porte dans l'âme l'épouvante et l'effroi. Des édifices renversés, des villes entièrement détruites, d'immenses contrées éprouvant les convulsions les plus orageuses, des débris et des ruines entassés sur les lieux qui en sont le théâtre. Tel est l'affreux spectacle que présentent les tremblemens de terre. L'histoire des nations est remplie de descriptions effrayantes et des révolutions tragiques qu'ils ont fait naître.

Pline fait mention d'un tremblement de terre qui détermina le choc violent et réciproque de deux montagnes du territoire de Modène; elles écrasèrent dans leur conflit toutes les habitations renfermées dans l'espace qui les séparoit.

Sous Tibère, treize villes considérables de l'Asie furent totalement renversées, et un peuple innombrable fut enseveli sous leurs ruines.

En 742, l'Egypte éprouva un tremblement de terre universel. Dans une même nuit près de six cents villes furent détruites avec un nombre prodigieux d'habitans.

Le 1er. janvier 1755, la ville de Lisbonne essuya toutes les horreurs de la destruction par un tremblement de terre, qui se fit sentir le même jour jusqu'aux extrémités de l'Europe.

Plusieurs évènemens de la même nature dont l'Italie vient d'être le théâtre, ne nous prouvent que trop que les élémens qui se combinent pour donner naissance aux tremblemens de terre, sont encore bien loin d'être épuisés.

La terreur est sans doute le pre-

mier sentiment qu'a fait naître dans l'homme le spectacle des tremblemens de terre. Bientôt après ils ont excité sa curiosité ; et dès-lors on a proposé différentes conjectures sur la cause qui les produit. Avant d'exposer celle qui me paroît la plus probable, jetons un coup-d'œil sur les circonstances qui accompagnent le phénomène.

1°. On a souvent remarqué que les tremblemens de terre viennent à la suite des années très-pluvieuses.

2°. Les tremblemens de terre ont lieu principalement dans les pays chauds et situés au voisinage de la mer.

3°. Des nuages noirs et épais, un temps lourd et accablant, des bruits semblables à ceux d'un tonnerre souterrein, sont ordinairement les précurseurs de ces terribles catastrophes.

4°. Les tremblemens de terre sont presque toujours accompagnés d'agitations violentes dans les eaux de la mer ; elle est portée avec impétuosité sur ses bords.

Si l'on combine ces circonstances qui précèdent ou accompagnent les tremblemens de terre, on est porté à penser qu'ils prennent naissance dans des cavités souterreines où se ramassent les eaux de la mer et celles qui sont fournies par les pluies abondantes qui précèdent les phénomènes. Ces eaux se décomposent par l'influence des sulfures de fer ou pyrites que renferment ces cavités ; le gaz hydrogène se dégage en abondance ; il se réunit en grandes masses ; son élasticité augmente ; il fait effort pour briser la prison qui le resserre : bientôt il recouvre sa liberté ; l'étincelle électrique l'enflamme et lui fait produire ces redoutables phénomènes dont les tremblemens de terre nous présentent le spectacle.

La décomposition de l'eau par le fer n'a lieu qu'à une température assez élevée, et elle est d'autant plus rapide, que la chaleur est plus forte : de là vient que les tremblemens de terre sont si fréquens dans les contrées voisines de l'équateur, tandis qu'il n'en existe presque point dans les lieux qui avoisinent les régions polaires. (*Voy.* Volcan).

TREMPE DE L'ACIER. Elle consiste à faire chauffer fortement l'acier et à le refroidir ensuite subitement en le plongeant dans l'eau froide.

La trempe donne à l'acier une dureté et une élasticité très-fortes. (*Voyez* Acier et Elasticité.)

TREUIL ou TOUR. Une des sept machines simples. C'est un cylindre de bois tournant sur son axe, soutenu sur deux points fixes, à la faveur duquel, avec une petite force, on enlève un poids considérable attaché à une corde qui enveloppe le cylindre, et cela par le moyen d'une espèce de tambour fixé à une des extrémités du cylindre, et portant assez souvent à sa circonférence des espèces de chevilles ou leviers.

Le plus souvent au lieu de tambour on fixe à l'une des extrémités du cylindre des leviers croisés qui servent à faire tourner le cylindre sur son axe, tandis que la corde qui soutient le poids s'enroule sur le cylindre. Pour qu'il y ait équilibre dans cette machine il faut que la puissance soit à la résistance comme le rayon du cylindre est au bras du levier par lequel agit la puissance, c'est-à-dire, en raison inverse de la longueur des bras de leviers. (*Voyez*

LEVIER et EQUILIBRE DANS LES MACHINES.)

TROMBE. Météore aqueux. Le météore connu sous le nom de trombe présente l'aspect d'un amas de vapeurs ou d'un nuage très-épais qui a la forme d'un cône renversé, dont la base repose sur d'autres nuages auxquels le cône est comme suspendu.

Lorsque la trombe se forme au-dessus de la mer, on voit s'élever de sa surface une masse d'eau sous la forme d'un cône dont l'axe se trouve sur la même direction que celui du cône supérieur. Un bruit semblable à celui de la mer en courroux se fait entendre; l'eau se précipite des diverses parties de la trombe, et sa chute est souvent accompagnée d'une grêle abondante et de vents impétueux. Les horribles ravages que produit ce météore sont tellement connus des marins, que du moment qu'ils aperçoivent une trombe ils font tous leurs efforts pour éviter le danger de sa présence. La submersion subite du vaisseau a presque toujours été le prix de la témérité des pilotes qui ont osé braver ce redoutable météore.

Les physiciens se sont occupés de connoître la cause du météore qui nous occupe; mais il faut avouer que nous sommes encore loin de pouvoir en offrir une explication très-satisfaisante.

Quelques physiciens placent les trombes au rang des phénomènes électriques. *Brisson* cite à ce sujet une expérience très-connue qui a déterminé son opinion. On remplit d'eau un petit vase métallique, par exemple un dez à coudre, et on lui présente à quelques pouces de distance un tube électrisé par frottement. Aussitôt l'eau du vase s'élève sous la forme d'une colonne qui se soutient jusqu'au moment de l'apparition d'une étincelle, dont la présence annonce toujours la chute de la colonne. Tandis que l'eau est ainsi suspendue, on entend un léger bruissement, et le côté du tube qui est le plus voisin du vase se trouve couvert de petites molécules d'eau. *Brisson* croit voir dans les phénomènes qui accompagnent cette expérience une imitation parfaite de ceux qui accompagnent les trombes.

Patrin attribue aux émanations soumarines des volcans la formation des trombes, parce que les phénomènes qui accompagnent ce météore ont de grands traits de ressemblance avec ceux qu'on observe dans l'éruption de ces énormes colonnes de fumée qui sortent de la bouche des volcans avant et après l'éruption de la lave. Ces colonnes de fumées volcaniques sont, comme les trombes, sillonnées d'éclairs et accompagnées d'un torrent d'eau. Le cône d'eau qu'on aperçoit sur la surface de la mer a pour cause l'effort continuel des fluides aériformes qui s'échappent avec violence du sein du volcan. *Patrin* appuie cette opinion ingénieuse de faits et de témoignages propres à la fortifier. (*Voyez* le *nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle*, article TROMBE.)

TROMBE MARINE ou DE MER. C'est ainsi qu'on nomme les trombes qui se forment sur la surface de la mer. (*Voyez* TROMBE.)

TROMBE TERRESTRE ou DE TERRE. C'est le nom qu'on a donné aux trombes qui ont lieu sur la surface de la terre. Les trombes de terre sont beaucoup moins fréquentes que

les trombes de mer; mais elles produisent des ravages plus affreux; elles déracinent les arbres les plus vigoureux; elles enlèvent les toits des édifices, renversent les habitations, et en transportent souvent les débris à une grande distance.

TROPIQUE. (Année) *Voyez* ANNÉE TROPIQUE.

TROPIQUES. Ce sont deux petits cercles de la sphère, parallèles à l'équateur, et qui en sont éloignés de 23 degrés et demi; l'un du côté du nord, l'autre du côté du sud. Le premier se nomme *tropique du cancer;* le second est connu sous le nom de *tropique du capricorne.*

Les tropiques embrassent tout l'espace dans lequel le soleil peut se trouver, et cet espace est de 47 degrés. Aussi voit-on le soleil aller et revenir chaque année d'un tropique à l'autre.

Les tropiques touchent l'écliptique et se confondent avec ce cercle dans les points solsticiaux : delà vient que le soleil, pendant quelques jours aux environs du solstice, ne paroît presque pas s'éloigner des tropiques, et reste à peu près à la même hauteur, comme s'il s'arrêtoit dans sa déclinaison.

TUBE CAPILLAIRE. C'est un tube dont la cavité intérieure représente un cylindre assez étroit pour être comparé à un cheveu.

Je parlerai d'abord des phénomènes des tubes capillaires. Je traiterai ensuite des phénomènes d'attraction ou de répulsion apparentes que présentent certains corps flottans sur la surface d'un fluide.

ARTICLE PREMIER.

Des phénomènes des tubes capillaires.

Si l'on plonge dans l'eau un tube capillaire, au moment même de l'immersion, l'eau s'élève dans son intérieur et y demeure suspendue au-dessus du niveau, à une hauteur qui est en raison inverse du diamètre du tube.

Si l'on plonge le même tube dans le mercure, ce fluide se tient au-dessous du niveau, et sa dépression est aussi en raison inverse du diamètre du tube.

Tels sont les phénomènes des tubes capillaires, qui sont devenus une branche importante de physique, soit parce qu'ils servent à expliquer un grand nombre d'autres phénomènes, soit parce qu'ils semblent contrarier une des principales lois de l'équilibre des fluides.

Sans entrer dans le détail des hypothèses plus ou moins brillantes qui ont été imaginées pour expliquer ces phénomènes, nous tâcherons d'en donner une explication d'autant plus satisfaisante, qu'elle est fondée sur des principes non équivoques.

Premier principe.

Les molécules de l'eau s'attirent mutuellement : de là la forme sphérique que prennent des gouttes isolées de ce fluide; de là cette espèce d'empressement avec lequel on les voit se réunir pour former une masse commune lorsqu'elles sont en contact.

Deuxième principe.

L'eau est attirée par le verre.

Troisième principe.

L'attraction du verre pour l'eau est plus grande que celle de l'eau pour elle-même.

Première expérience.

On plonge un morceau de verre

dans l'eau; on le retire, et on voit sa surface recouverte de molécules d'eau adhérentes aux élémens du verre; ce qui annonce que le verre a pour l'eau plus d'attraction qu'elle n'en a pour elle-même.

Il suit de ce principe, et l'expérience confirme, 1°. si l'on plonge dans de l'eau, dont la surface est représentée par MN (*fig.* 145, *pl.* 20), une lame de verre A, en vertu de l'attraction du verre pour l'eau, plus grande que celle de l'eau pour elle-même, ce fluide doit s'élever de chaque côté de la lame et former deux surfaces concaves EDC, FGH.

2°. De la masse d'eau soulevée, il doit se détacher un grand nombre de molécules du fluide, qui, suivant les circonstances, doivent s'élever à différentes hauteurs; de là vient que la plupart des cristallisations salines ont la propriété de grimper le long des parois des vases qui les renferment et de se répandre même au-dehors.

3°. Le poids de la masse d'eau soulevée est la mesure exacte de l'adhérence de cette masse avec la ligne des molécules supérieures, déterminée par la longueur de la lame.

4°. Quelle que soit la nature du fluide, la surface courbe est toujours la même, et elle se termine seulement plutôt ou plus tard, suivant que la cohésion des molécules du fluide est moins ou plus grande.

5°. Ni l'adhérence du fluide avec la partie plongée de la lame, ni la prépondérance des colonnes extérieures, n'entrent pour rien dans la suspension de la portion d'eau soulevée; elle est due uniquement à l'adhérence des molécules d'eau qui terminent la surface courbe, avec les élémens du verre, qui sont en contact avec ces mêmes molécules, et qui sont immédiatement au-dessus.

6°. Si l'on plonge une seconde lame parallèlement à la première, tout se passera de même, si elles sont à une certaine distance l'une de l'autre (*fig.* 146, *pl.* 20). Mais si on les rapproche de manière que les courbes intérieures se croisent (*fig.* 147, *pl.* 20), l'eau doit s'élever plus haut qu'auparavant; car si la surface de l'eau soulevée gardoit la forme discontinue AHB, les forces qui, dans le premier cas, pouvoient soulever les deux masses considérées séparément, n'auroient pas leur entier effet: en supposant donc que ces forces n'aient reçu aucun accroissement, il est clair qu'elles soulèvent encore un volume d'eau égal à CHD; que la surface de l'eau s'élèvera quelque part en IGK, et que cette élévation augmentera à mesure que la distance qui sépare les lames deviendra plus petite.

7°. Si, au lieu de lames de verre, on emploie des tubes de même matière qui soient capillaires, l'élévation de l'eau au-dessus du niveau doit être en raison inverse du diamètre du tube. Cette assertion, qu'on doit regarder comme une conséquence nécessaire de ce qui vient d'être dit, peut être confirmée par le raisonnement suivant.

Plus le diamètre du tube plongé est petit, plus sa courbure est rentrante, et conséquemment plus les actions que ses molécules exercent sur le fluide sont rapprochées: donc, en supposant une molécule du fluide située à la même distance d'un point attirant, pris sur les courbures de plusieurs tubes capillaires de différens diamètres, les arcs, dont ce point occupera le milieu, s'infléchiront d'autant plus vers la même molécule, et agi-

ront conséquemment sur elle par des attractions d'autant plus voisines du contact, qu'ils appartiendront à des tubes plus étroits : l'élévation de cette molécule au-dessus du niveau, sera donc en raison inverse du diamètre du tube.

On peut déduire de là un moyen simple de déterminer les rapports d'attraction qu'ont pour leurs propres molécules les fluides susceptibles de s'élever dans les tubes capillaires ; car, puisque le poids de chaque colonne fluide soulevée est la mesure de leur adhérence avec une colonne de molécules, qui a même diamètre que le tube, il suffira de déterminer les hauteurs auxquelles se tiennent ces différens fluides dans un même tube, et de les multiplier respectivement par la pesanteur spécifique de chacun d'eux, en observant de faire toutes ces expériences à la même température. C'est ainsi qu'en représentant l'attraction de l'eau distillée pour elle-même par l'unité, on trouve les nombres suivans pour les attractions de trois autres fluides, relatives à la température de 20 degrés (échelle centigrade), acide sulfurique 0,7; alcool 0,3 ; éther sulfurique 0,2. Il est probable que ces rapports éprouvent des variations par d'autres températures.

Il nous reste à expliquer le phénomène de dépression du mercure au-dessous du niveau, lorsqu'on plonge un tube capillaire dans ce fluide.

Premier principe.

Les molécules du mercure s'attirent mutuellement; de là, la forme sphérique que prennent des gouttes de mercure abandonnées à elles-mêmes; de là, l'union que contractent deux ou plusieurs molécules de ce fluide, du moment qu'elles sont en contact.

Deuxième principe.

Le verre a de l'attraction pour le mercure.

Deuxième expérience.

Si on met une goutte de mercure sur une feuille de papier et qu'on la touche avec un morceau de cristal, le mercure s'y attache; et si le verre est élevé doucement de dessus le papier, le mercure s'attache par une surface plane, d'une largeur considérable relativement au volume de la goutte, comme on le voit aisément à la faveur du microscope; enfin, si on tient le verre un peu obliquement, la goutte de mercure roule tout doucement sur son axe, le long du bord inférieur du verre, jusqu'à ce qu'elle arrive au bout, où elle reste suspendue comme auparavant.

Troisième principe.

Le verre a moins d'attraction pour le mercure, que le mercure n'en a pour lui-même.

Troisième expérience.

On présente à une masse de mercure une goutte de ce fluide, attachée à la pointe d'une lame de verre; la goutte de mercure abandonne le verre pour se réunir à la masse; de là vient que du verre, plongé dans un bain de mercure, n'est pas mouillé par ce fluide.

Il suit de ces principes, et l'expérience confirme, 1°. si l'on plonge une lame de verre dans une masse de mercure, le fluide doit se déprimer de chaque côté de la lame, et former deux surfaces convexes, de même na-

ture que celles que donne le phénomène d'ascension.

2°. Le poids du mercure déprimé est la mesure exacte de la force avec laquelle adhèrent entr'elles deux lignes de molécules fluides de même longueur que la lame.

3°. La dépression doit être d'autant plus considérable, que la cohésion des molécules du fluide est plus grande.

4°. La lame est soulevée avec une force égale au poids du fluide déprimé.

5°. Si l'on plonge une seconde lame parallèlement à la première, tout se passe de la même manière, si les lames sont à une certaine distance l'une de l'autre; mais si elles sont assez rapprochées pour que les courbes intérieures se croisent, alors la dépression doit être plus considérable qu'auparavant, et elle devient d'autant plus grande, que la distance des lames est plus petite.

6°. Si, au lieu de lames de verre, on emploie des tubes capillaires, la dépression du mercure au-dessous du niveau doit être en raison inverse du diamètre du tube. Cette loi de dépression se déduit des principes établis de la même manière, et par des raisonnemens semblables à ceux qui nous ont servi à établir la loi d'ascension.

On peut déduire de là un moyen facile de déterminer en nombres l'attraction du mercure pour lui-même, comparée à celle de l'eau distillée, prise pour unité. Il suffit pour cela de multiplier la hauteur de la dépression par la pesanteur spécifique du mercure, et de diviser le produit par la hauteur à laquelle l'eau s'élève dans le même tube. Après un grand nombre d'expériences faites sur différens tubes, on a trouvé que la force de cohésion des molécules du mercure, est représentée par 3,6...., c'est-à-dire qu'elle est presque quadruple de celle avec laquelle les molécules d'eau adhèrent entre elles.

Casbois a fait, à Metz, des expériences desquelles il résulte que lorsque le tube et le mercure sont l'un et l'autre parfaitement desséchés, le fluide métallique s'élève au-dessus du niveau, comme les fluides aqueux.

D'un autre côté, *Milon* a publié, dans le *Journal de Physique*, pluviôse an 10, des expériences qui prouvent que le mercure dépouillé, autant qu'il est possible, de son humidité, présente le phénomène de dépression, lorsqu'on plonge dans le fluide un tube capillaire parfaitement desséché.

Le résultat de *Casbois* paroît confirmé par des expériences de *Lavoisier* et de *Laplace* qui, à ce qu'on assure, sont parvenus à rendre concave la surface du mercure dans des baromètres de leur construction.

Le résultat de *Milon* paroît d'accord avec un principe donné par l'expérience; savoir: que l'attraction du mercure pour le verre est beaucoup moindre que celle du fluide pour lui-même.

De nouvelles expériences, faites avec beaucoup de soin, peuvent seules nous éclairer parfaitement sur cet objet.

Les effets d'ascension des tubes capillaires peuvent être ramenés à une expérience fort simple. Elle présente le phénomène dégagé des lois de l'équilibre des fluides, qui se mêlent plus ou moins avec l'attraction dans les cas où il a lieu.

Quatrième expérience.

Inclinez un tube capillaire, et laisser tomber sur sa surface une

goutte de fluide; redressez ensuite le tube au moment où cette goutte, entraînée par son poids, arrive à l'orifice inférieur; vous la verrez à l'instant s'élancer par cet orifice dans l'intérieur du tube.

Cette expérience peut servir de passage pour arriver à l'explication d'un grand nombre de phénomènes dont nous sommes chaque jour les témoins. Une bûche plongée dans l'eau par une de ses extrémités, s'imbibe de cette eau dans toute sa longueur; la sève s'élève des racines d'un arbre jusqu'aux extrémités de ses branches; un morceau de sucre plongé par une extrémité dans un fluide, se trouve en un instant humecté jusqu'à l'autre extrémité; la mèche de coton attire du bas en haut l'huile d'une lampe, etc. Ces phénomènes, et une foule d'autres semblables, sont dûs évidemment à la capillarité.

Article II.

Des phénomènes d'attraction ou de répulsion apparentes que présentent certains corps flottans sur la surface d'un fluide.

Première expérience.

Faites flotter sur la surface d'une eau tranquille deux aiguilles très-fines, si elles sont situées à quelques décimètres de distance mutuelle, elles restent en repos, et ne prennent de mouvement que celui qu'elles peuvent recevoir de l'agitation de l'air. Mais si on les place à quelques millimètres seulement de distance, et qu'on les abandonne à elles-mêmes, on les voit se porter l'une vers l'autre, s'unir d'abord par une extrémité, et ensuite successivement par leurs parties homologues, de manière qu'on ne peut les séparer sans vaincre une résistance sensible. Le même effet a lieu avec des corps légers quelconques, qui sont susceptibles d'être mouillés par le liquide.

Plusieurs physiciens rapportent ce phénomène comme une preuve non équivoque de l'existence de l'attraction moléculaire; et cependant il est aisé de démontrer que les deux aiguilles n'exercent aucune action l'une sur l'autre. Car, si au lieu de faire flotter les aiguilles sur la surface de l'eau, on les place sur un plan bien poli; ou mieux encore, si on suspend chacune d'elles à l'extrémité d'un long fil, et que dans cet état on les approche lentement l'une de l'autre, quelque petite que soit leur distance respective, elles y restent sans s'approcher davantage; tandis que dans l'hypothèse de l'expérience précédente, elles se portent l'une vers l'autre d'un mouvement accéléré à une distance beaucoup plus considérable.

Deuxième expérience.

Placez sur la surface de l'eau deux corps plus légers, que le liquide, et dont un seul soit susceptible d'être mouillé: par exemple, deux globules de liége, dont l'un a été charbonné à la flamme d'une bougie; essayez ensuite d'approcher, à l'aide d'une pointe, un de ces globules de l'autre; celui-ci, s'il est libre, fuit à l'approche du premier, et on ne peut les mettre en contact, à moins qu'on ne les presse tous deux l'un vers l'autre en sens contraire, et alors on éprouve une petite résistance: enfin, dès qu'on les abandonne à eux-mêmes, ils se repoussent et se fuient d'un mouvement accéléré de moins en moins.

Le mouvement que ces deux globules prennent dans cette expérience ne peut pas être attribué à une répulsion qu'ils exerceroient l'un contre l'autre; car si ces globules, au lieu de flotter sur la surface de l'eau, sont suspendus aux extrémités de deux fils, on peut les approcher l'un de l'autre, et même les mettre en contact, sans apercevoir la moindre tendance, ni à s'approcher, ni à s'éloigner l'un de l'autre.

Troisième expérience.

Placez sur la surface du mercure deux balles de fer, ou deux corps quelconques, qui ne soient susceptibles ni l'un, ni l'autre, d'être mouillés par le liquide; écartez les balles seulement de quelques millimètres; du moment qu'elles sont abandonnées à elles-mêmes, on les voit se précipiter l'une vers l'autre, et elles paroissent adhérer entr'elles, de manière que si on essaie d'écarter l'une, l'autre la suit, malgré la résistance que le mercure oppose à son mouvement.

Il suffit de réfléchir un instant sur les expériences que nous venons de décrire, pour se convaincre, 1°. que les attractions et répulsions apparentes qui en font l'objet, dépendent uniquement de la faculté qu'ont les corps que l'on considère, d'être tous deux mouillés par le liquide environnant, ou de ne l'être ni l'un ni l'autre; ou enfin de la faculté qu'ils ont, l'un d'être mouillé, et l'autre de ne l'être pas.

2°. Qu'on peut ramener aux trois lois suivantes les résultats de ces expériences.

Première loi. Lorsque deux corps flottans sur la surface d'un liquide, et placés dans le voisinage l'un de l'autre, sont tous deux susceptibles d'être mouillés par le liquide, ils paroissent s'attirer réciproquement, et et ils se portent l'un vers l'autre.

Deuxième loi. Lorsque deux corps flottans sur la surface d'un liquide, et placés dans le voisinage l'un de l'autre, ne sont ni l'un ni l'autre susceptibles d'être mouillés par le liquide environnant, ils paroissent encore s'attirer.

Troisième loi. Lorsque de deux corps flottans sur la surface d'un liquide, et placés dans le voisinage l'un de l'autre, l'un est susceptible d'être mouillé, tandis que l'autre ne l'est pas, ils paroissent se repousser, et ils s'écartent en effet, à moins que quelqu'obstacle ne s'oppose à cette séparation.

Mariotte avoit observé les phénomènes que nous venons de décrire, trouvé les lois qui en résultent, et essayé d'en assigner la cause : mais il n'explique d'une manière plausible que la seconde et la troisième loi. *Monge* s'est ensuite occupé du même objet, dans un mémoire imprimé dans les *Recueils académiques*, année 1787; et l'explication qu'il donne du phénomène considéré sous ses différens rapports, me paroît infiniment satisfaisante.

Explication de la seconde loi.

Si on fait flotter sur la surface d'un liquide (*fig.* 148, *pl.* 20), un globule A, qui n'est pas susceptible d'en être mouillé, la surface du liquide se déprime tout autour du globule, elle prend une courbure dont la convexité est tournée vers le haut, et le globule reste en repos, parce que la dépression dont il s'agit se faisant par-

tout à la même profondeur, il est pressé par le liquide de la même manière en tout sens. La distance des sommets B, C des courbures varie en général pour les différens liquides, suivant la force avec laquelle leurs molécules adhèrent entr'elles; et pour le même liquide, suivant les différentes températures. Si à quelque distance du premier globule, on en place un second A', tout se passe, par rapport à ce second corps, comme par rapport au premier; il reste en repos, et les parties MB, CB', C' N de la surface du liquide sont dans un même plan horizontal. Si l'on approche les deux globules A, A' (*fig.* 149, *pl.* 20), de manière que les sommets C, B' des courbures de la surface du liquide se confondent, tout reste encore dans le même état; le sommet commun C des deux courbures est à la même hauteur que le reste de la surface; les deux corps sont encore en équilibre, leur distance est alors la plus petite à laquelle ils puissent rester en repos, et cette distance est la limite de la capillarité pour les circonstances actuelles. Mais si l'on continue d'approcher les deux corps, comme dans la *fig.* 150, *pl.* 20, le liquide se déprime entr'eux deux, et le sommet de la courbure ne s'élève plus à la même hauteur que le reste de la surface. Chacun des deux globules est donc moins pressé par le liquide environnant du côté de l'autre globule, que de toute autre part; et ces deux corps, en cédant dans le sens vers lequel la pression est moindre, se portent l'un vers l'autre : d'où il résulte que lorsque deux corps flottans, non mouillés, et placés à une petite distance, s'approchent l'un de l'autre, ce n'est pas en vertu d'une attraction, ni d'aucune autre affection qui leur soit propre; le rapprochement a évidemment pour cause une différence de pression tout à fait étrangère à ces corps, de sorte que le phénomène n'auroit pas lieu, s'ils étoient situés à la même distance hors du liquide.

Ce que nous venons de dire pour deux globules flottans arrive de même pour deux globules submergés; car si les deux corps A, B (*fig.* 151, *pl.* 20) sont plongés dans un liquide qui n'ait pas la faculté de les mouiller, et que leur distance soit capillaire, le liquide se sépare entre eux si l'air peut y avoir accès, et les corps n'éprouvant plus du côté de l'intervalle qui les sépare une pression aussi grande que du côté opposé, sont pressés l'un vers l'autre; et si l'air atmosphérique ne peut arriver entre les deux corps, le liquide ne se sépare que quand la force avec laquelle il tend à le faire peut vaincre le poids de l'atmosphère; mais lors même qu'il ne se sépare pas, sa tendance à la séparation occasionne une diminution de pression qui fait naître le même effet.

Explication de la troisième loi. Si on fait flotter sur la surface d'un liquide, à quelques décimètres de distance l'un de l'autre, deux globules A, A' (*fig.* 152, *pl.* 20) dont le second est susceptible d'être mouillé par le liquide, tandis que l'autre ne l'est pas, la surface se déprime autour du corps A, comme nous l'avons vu précédemment; mais elle s'élève au contraire autour du corps A'; elle devient concave vers le haut, et la distance B' C des origines des courbures opposées varie en général suivant la nature du liquide, suivant

Digitized by Google

celle du globule et suivant la température. Si l'on approche les deux globes A, A' jusqu'à ce que l'origine de la concavité C' et le sommet B de la convexité se confondent en B (*fig.* 153, *pl.* 20), les deux corps restent en équilibre, parce que tout est encore dans le même état par rapport à eux; mais leur distance est alors la plus petite à laquelle ils puissent être l'un de l'autre, et rester en repos; elle est la limite de la capillarité dans les circonstances actuelles. Si l'on continue d'approcher les deux corps (*fig.* 154, *pl.* 20), la dépression du liquide autour du globule A est moindre du côté de l'autre corps à cause de l'élévation que le corps A' occasionne autour de lui, et il en résulte autour du corps A un enfoncement dont la forme n'est pas symétrique. La pression que ce corps éprouve de la part du liquide est donc plus grande du côté de l'autre corps que de toute autre part; et pour céder à la pression la plus forte, il est forcé de s'éloigner de l'autre corps comme s'il en étoit repoussé: d'où il résulte que si deux corps flottans, dont l'un est mouillé par le liquide sur lequel ils nagent, tandis que l'autre ne l'est pas, se fuient réciproquement, ce n'est pas en vertu d'une répulsion immédiate qu'ils exercent l'un sur l'autre; ce mouvement a pour cause une inégalité de pression de la part du liquide environnant. L'inégalité de pression dont il s'agit ici est à la vérité le résultat d'une action exercée par le corps mouillé sur le liquide; mais cette action est tout-à-fait étrangère à l'autre corps qui, à cet égard, est dans un état purement passif, et il paroît évident qu'il n'y auroit aucune répulsion, même apparente, si les deux corps étoient suspendus à la même distance hors du liquide.

Ce que nous avons dit de deux corps flottans, dont l'un est mouillé, et dont l'autre ne l'est pas, auroit lieu également entre ces corps s'ils étoient tous deux submergés; car la force avec laquelle le corps mouillé tend à retenir l'eau autour de lui, et à la rapprocher lorsqu'elle en est écartée par le voisinage de l'autre corps, doit avoir pour effet d'éloigner ces deux corps l'un de l'autre si aucun obstacle ne s'oppose à cette séparation.

Explication de la première loi. Nous avons vu, que si l'on plonge en partie une lame de verre dans l'eau, le liquide s'élève le long des deux faces latérales de la lame, que les surfaces des masses d'eau soulevées sont courbes et concaves vers le haut, et que l'élévation de l'eau dont il s'agit a pour cause une action combinée de celle que le verre exerce sur les molécules d'eau, et d'une autre que les molécules exercent les unes sur les autres.

Pour expliquer la loi qui nous occupe, il importe d'observer que les masses d'eau soulevées par la lame tendent à lui communiquer du mouvement dans plusieurs sens; elles tendent à faire plonger davantage la lame qui s'enfonce en effet un peu plus si aucun obstacle ne s'y oppose. Mais indépendamment de cet effort, les deux masses d'eau soulevées en exercent encore deux autres dans le sens horizontal; et c'est parce que ces forces sont égales et opposées que, dans les expériences dont il s'agit, la lame reste verticale. Chacune des deux masses d'eau soulevées tire la lame

de son côté, et tend à la faire mouvoir dans le sens horizontal précisément comme feroient deux chaînes pesantes suspendues à la place des masses d'eau soulevées et retenues à deux points fixes.

Cela posé, si ayant plongé en partie dans l'eau deux lames de verre, de manière que leurs faces soient parallèles, on les approche l'une de l'autre jusqu'à ce que les origines des masses d'eau qu'elles soulèvent entre elles se confondent en une même ligne droite, il est évident que ces deux lames resteront en équilibre, parce que rien n'aura changé par rapport à elles. Mais si l'on continue d'approcher les deux lames, et que les volumes des masses d'eau soulevées soient forcées de se pénétrer réciproquement, les deux lames de verre ne resteront pas verticales; elles se porteront l'une vers l'autre comme si elles s'attiroient réciproquement. Car en considérant la masse d'eau soulevée comme faisant l'effet d'une chaîne suspendue aux deux lames, on peut supposer qu'ici ces deux chaînes se sont croisées, et que la masse des deux parties supprimées a été distribuée d'une manière à peu près uniforme au reste de la chaîne. La nouvelle chaîne qui en résulte est d'un poids variable; mais le poids des élémens du milieu est augmenté en plus grand rapport que celui des élémens plus voisins des poids de suspension, et l'effort que fait cette chaîne pour approcher les deux lames est plus grand que dans le cas où les chaînes ne se croisent pas. Or, dans ce dernier cas, il y avoit équilibre : donc, dans le cas précédent, cet équilibre doit être rompu, et les deux lames doivent être tirées l'une vers l'autre par l'action de l'eau qu'elles soulèvent entre elles.

Ainsi, lorsque deux lames en partie plongées dans un liquide capable de les mouiller sont séparées par un intervalle capillaire, elles se portent l'une vers l'autre, non en vertu d'aucune attraction immédiate, puisque si l'on venoit à supprimer le liquide, elles resteroient à la même distance, et n'auroient aucune tendance à s'approcher; mais en vertu de l'action qu'elles exercent sur le liquide qui les mouille, et qui fait l'office d'une chaîne pesante attachée aux deux lames, et d'autant plus tendue que l'intervalle est plus capillaire.

Ce que nous venons de dire par rapport à deux lames planes peut évidemment s'appliquer à deux corps flottans de figure quelconque séparés par un intervalle capillaire, et susceptibles d'être mouillés par le liquide qui les porte; d'où il résulte que lorsque, dans ces circonstances, deux corps s'approchent et adhèrent entre eux, ce n'est pas en vertu d'une attraction immédiate qu'ils exercent l'un sur l'autre.

TUBE DE TORICELLI. C'est un tube d'un longueur d'environ 82 centimètres, hermétiquement fermé par une extrémité, et ouvert par l'autre. On le remplit de mercure, et on plonge l'extrémité ouverte dans une soucoupe remplie du même fluide. Le mercure descend dans le tube et se fixe à la hauteur d'environ 76 centimètres (28 pouces.) On met ainsi cette colonne de mercure en équilibre, avec une colonne atmosphérique de même base. Ce tube se nomme *tube de Toricelli*, parce que *Toricelli* a fait le premier cette expérience. Le baromètre n'est autre chose

que le *tube de Toricelli*, mais purgé d'air et rempli avec soin de mercure bien purifié. (*Voyez* Baromètre.)

TUNGSTÈNE. (*Voy.* Métaux.)

TUYAU CAPILLAIRE. (*Voyez* Tube capillaire.)

TUYAU DE TORICELLI. (*Voy.* Tube de Toricelli.)

TUYAU DE JET D'EAU. Ce sont des tuyaux de forme cylindrique, dont le diamètre, ainsi que l'épaisseur du métal qui les forme, est proportionné à la quantité d'eau à laquelle ils doivent donner passage dans un temps déterminé, et à la vitesse avec laquelle cette eau doit s'échapper.

Pour que les jets d'eau s'élèvent à la hauteur la plus grande qu'il est possible, eu égard à l'élévation de leurs réservoirs, il faut que les tuyaux aient jusqu'à l'ajutage une largeur d'autant plus grande que l'ajutage est plus large. Voici les règles que l'expérience prescrit par rapport à ces largeurs.

Un réservoir de 5 pieds de hauteur, ayant un ajutage de 6 lignes, doit avoir le tuyau le plus voisin de l'ajutage d'environ 2 pouces; mais si la hauteur du réservoir étoit de 21 pieds 4 pouces, et le diamètre de l'ajutage de 6 lignes, le jet n'iroit pas à 20 pieds de haut, si le tuyau de conduite n'avoit qu'une largeur de 2 pouces, parce que le frottement seroit trop considérable dans le tuyau étroit; car l'eau y couleroit 2 fois aussi vite que lorsque le réservoir n'est qu'à 5 pieds de hauteur : il faut donc lui donner plus de largeur, et au lieu de 2 pouces de diamètre, il faut lui en donner 2 pouces $\frac{1}{2}$ ou environ, parce que les vitesses étant comme les racines carrées des hauteurs, la vitesse de ce dernier jet seroit double de celle de l'autre, et conséquemment le carré du diamètre de son tuyau doit être double de celui de l'autre; le tableau suivant est formé d'après ces principes.

Tableau des largeurs des tuyaux, suivant la hauteur des réservoirs.

Hauteur des réservoirs	Largeur des tuyaux
à 5 pieds. . .	1 pouce 10 lignes.
à 10 pieds. . .	2 1
à 15 pieds. . .	2 3
à 20 pieds. . .	2 6
à 25 pieds. . .	2 9
à 30 pieds. . .	3 0
à 40 pieds. . .	4 3
à 50 pieds. . .	5 6
à 60 pieds. . .	5 9 ou 6 p.
à 80 pieds. . .	6 6 ou 7 p.
à 100 pieds. . .	7 ou 8 pouces.

Lorsque les jets d'eau ne doivent pas aller continuellement, et qu'on met des robinets dans les tuyaux de conduite, pour arrêter l'eau dans sa course il faut que leurs ouvertures aient la même largeur que les tuyaux; car si elles étoient beaucoup plus petites, elles diminueroient la hauteur du jet par le frottement : il faut donc que les tuyaux soient plus larges en ces endroits, et y ajuster les robinets, ensorte que leurs ouvertures soient aussi larges que le reste des tuyaux.

Si la hauteur des réservoirs est très-considérable, et la largeur des tuyaux du bas de 5 ou 6 pouces, ils courent le danger d'une rupture déterminée par le poids de l'eau, si leur épaisseur ne s'y oppose; mais plus ils sont étroits, moins facilement ils se brisent, s'ils sont de même épaisseur. On peut suivre à ce sujet les règles

suivantes que donne l'expérience. En supposant que, la hauteur du réservoir étant de 30 pieds, le poids de l'eau ne rompe ou ne désonde point un tuyau de cuivre de 3 pouces de diamètre et d'un quart de ligne d'épaisseur, tandis qu'il peut le rompre à une épaisseur moindre, telle, par exemple, que d'un cinquième de ligne; lorsqu'on élargira les tuyaux, sans augmenter la hauteur du réservoir, il faut en augmenter l'épaisseur, suivant le rapport des diamètres; car le poids de l'eau est comme le carré des diamètres; de manière que si le diamètre est double, le poids de l'eau sera quadruple; mais la circonférence soudée sera double, ce qui rend la résistance double; il ne reste donc que la simple raison des diamètres : ainsi, si le tuyau a 6 pouces de diamètre, la hauteur du réservoir étant de 30 pieds, il faut que le métal dont le tuyau se compose, ait une demi-ligne d'épaisseur; si le diamètre est d'un pied, l'épaisseur doit être d'une ligne.

Si les réservoirs ont plus de hauteur, les diamètres des tuyaux restant les mêmes, il faut augmenter l'épaisseur du métal à proportion des hauteurs : ainsi le réservoir ayant 60 pieds de hauteur, et le tuyau 3 pouces de diamètre, ce tuyau doit avoir une demi ligne d'épaisseur. La hauteur du réservoir étant de 120 pieds, l'épaisseur du tuyau doit être d'une ligne.

Si les tuyaux sont plus hauts et plus larges, il faut considérer les deux proportions. Ainsi, si le tuyau a 60 pieds de hauteur, et que sa largeur soit de 8 pouces, il faudra lui donner une demi ligne d'épaisseur, à cause de sa hauteur de 60 pieds; et à l'égard de la largeur, on fera cette proportion : 3 pouces sont à 8 pouces comme $\frac{1}{2}$ ligne est à $\frac{3}{4}$ de ligne, ce qui fait voir que le métal du tuyau doit alors avoir une ligne et un tiers d'épaisseur. (*Voy.* Jet d'eau et Ecoulement des fluides.)

TYMPAN. On connoît sous ce nom une membrane très-mince et transparente, qui sépare la partie extérieure de l'oreille de sa partie intérieure. (*Voyez* Oreille.)

TYPHO. C'est une espèce d'ouragan. (*Voyez* Ouragan.)

TYPHON. Vent impétueux qui souffle en tourbillonnant de différens points de l'horizon, et qui cause souvent de grands ravages sur les côtes et sur les mers de l'Inde. (*Voy.* Vent et Ouragan.)

U

UNIFORME (Mouvement). *Voy.* Mouvement uniforme.

UNIFORME (Vitesse). *Voyez* Vitesse uniforme.

UNISSON. Terme de musique. Accord formé par deux tons produits par le même nombre de vibrations dans le même temps; ou, ce qui est la même chose, c'est l'union de deux sons dont l'un n'est ni plus grave ni plus aigu que l'autre.

Ce qui constitue l'unisson, c'est l'égalité du nombre des vibrations faites dans le même temps : du moment que cette égalité est détruite, l'unisson s'évanouit. (*Voy.* Son.)

UNITÉ DE MESURE. (*Voyez* Mesure.)

URANE. (*Voyez* Métaux.)

URANUS. C'est le nom qu'on a donné à la planète la plus éloignée du soleil. Uranus n'étoit point connu des anciens. Cette planète avoit échappé par sa petitesse combinée avec son

grand éloignement, à l'attention des observateurs. *Flamsteed*, à la fin du dernier siècle, *Mayer* et *le Monnier* dans celui-ci, l'avoient déjà observé comme une petite étoile. C'est à *Herschell* qu'on doit d'avoir reconnu son mouvement en 1781, et d'avoir prouvé ensuite, par d'exactes observations, qu'Uranus est une véritable planète.

Le mouvement propre d'Uranus s'effectue d'occident en orient dans un orbe elliptique dont le soleil occupe un des foyers. La durée de sa révolution sydérale est de 30689j,00; sa distance moyenne est 19,183475; le rapport de l'excentricité à la distance moyenne est 0,046683; l'inclinaison de son orbite, 0 degrés 46 minutes 12 secondes : son diamètre apparent est très-petit. Au moyen d'un fort télescope, *Herschell* a reconnu 6 satellites en mouvement autour d'Uranus, dans des orbes presque circulaires, et à peu près perpendiculaires au plan de l'écliptique. (*Voyez* SATELLITES D'URANUS.)

V

VALVULE. Ce mot est synonyme de soupape (*Voy.* SOUPAPE).

VAPEURS. Ce mot est consacré à désigner les corps qui ont reçu exclusivement du calorique accumulé entre leurs molécules, la fluidité aériforme, sans contracter avec lui une union intime; ils perdent cette propriété par une forte compression ou même par le simple refroidissement. Ces fluides sont aussi connus sous le nom de *gaz non permanens*. (*Voyez* le mot GAZ). Parmi les vapeurs, on distingue celle de l'alcool, celle de l'éther et la vapeur aqueuse. On sait que par une pression de 76 centimètres de mercure, l'alcool commence à se vaporiser à 67 degrés du thermomètre de *Réaumur*, et que, dans le même cas, l'éther passe à l'état de vapeur à 32 ou 33 degrés. Quant à la vapeur de l'eau, elle fournit des résultats qui méritent d'être appréciés dans un article particulier. (*Voyez* VAPEUR AQUEUSE).

VAPEUR AQUEUSE. Lorsqu'on combine de l'eau liquide avec une certaine quantité de calorique, elle passe à l'état de vapeur, et cette transformation, toujours annoncée par l'ébullition du liquide (*voyez* EBULLITION), lui fait acquérir des propriétés remarquables.

1°. Sa tendance à la combinaison devient d'autant plus grande, que son aggrégation est devenue plus foible; c'est pourquoi l'air dissout la vapeur aqueuse avec plus de facilité que l'eau liquide.

2°. Dans l'état de vapeur, l'eau occupe un espace environ mille sept cent vingt-huit fois plus grand que celui qu'elle occupoit dans l'état de liquidité; de manière que chaque pouce cube d'eau produit un pied cube de vapeur. La vapeur aqueuse est donc moins pesante que l'air; ce qui fait que ce dernier, en se saturant d'eau, acquiert une légèreté spécifique qui détermine son élévation dans l'atmosphère.

3°. La vapeur aqueuse est parfaitement invisible lorsqu'elle passe dans un air un peu sec et dont la température est au moins de 18 ou 20 degrés (échelle de *Réaumur*). Mais si l'air qui reçoit la vapeur est déjà saturé d'eau et que sa température ne soit que de 9 ou 10 degrés, la vapeur y

devient apparente sous la forme d'un nuage très-sensible d'un gris-blanc.

4°. Dans l'état de vapeur, l'eau contient une quantité de calorique telle, qu'un demi-kilogramme (une livre) est capable de porter cinquante kilogrammes d'eau (100 livres) de 0 à + 2, c'est-à-dire, à 200 degrés thermométriques; et comme l'eau vaporisée ne marque que 80 degrés (échelle de *Réaumur*), il s'ensuit qu'elle recèle 120 degrés de chaleur intimement combinée, non sensible au thermomètre : c'est ainsi que l'eau à 0 absorbe 60 degrés de plus qu'à l'état de glace.

5°. La vapeur aqueuse agit sur le fluide lumineux, qu'elle semble décomposer comme le prisme.

6°. La vapeur aqueuse jouit d'une élasticité considérable; son ressort est tel, que lorsqu'elle est enchaînée dans des limites trop étroites, elle fait de violens efforts pour vaincre l'obstacle qui s'oppose à sa libre expansion. Les pompes à vapeur et la marmite de *Papin* nous offrent des exemples bien propres à justifier cette assertion (*Voy.* les mots POMPE A VAPEUR et MARMITE DE PAPIN).

L'action de la vapeur aqueuse retenue par des obstacles, fait souvent naître de funestes accidens. Lorsque les canons ont tiré pendant un certain temps, on les rafraîchit avec un torchon imbibé d'eau qu'on attache à une des extrémités d'un bâton. Si le torchon remplit trop exactement le calibre, la vapeur qui se forme dans le fond du canon, ne pouvant s'étendre avec facilité, donne au torchon une impulsion violente et emporte quelquefois le bras du canonnier. Il paroît facile de prévenir ces fâcheux évènemens, en substituant au bâton un tube creux, qui puisse offrir une issue à la vapeur.

7°. La vapeur aqueuse alimente la combustion, comme on l'observe dans l'éolipyle, etc. (*Voyez* EOLIPYLE).

8°. Si la vapeur aqueuse trouve sur sa route des corps dont la tempéra- est beaucoup moindre que la sienne, elle leur cède à l'instant une grande partie du calorique qui la tenoit à l'état élastique; elle recouvre la liquidité et adhère, sous cette forme, à la surface de ces corps : de là vient sans doute cette forte impression de chaleur que nous fait ressentir le contact d'une partie quelconque de notre corps avec la vapeur aqueuse.

VAPORISATION. C'est le passage d'un liquide à l'état de vapeur ou de gaz non permanent, lorsqu'il est exclusivement déterminé par l'action du calorique : si l'air a quelque influence sur la production du phénomène, en vertu de l'attraction qu'il exerce sur les molécules du liquide, il prend le nom d'*évaporation*. (*Voy.* EVAPORATION.)

VARIATION DE LA BOUSSOLE. C'est le changement de direction de l'aiguille aimantée, c'est-à-dire sa déclinaison. (*Voy.* DÉCLINAISON DE L'AIMANT.)

La *variation* ou la déclinaison de l'aiguille est, à proprement parler, l'angle que l'aiguille magnétique, suspendue librement, fait avec la ligne méridienne dans le plan de l'horizon, ou, ce qui revient au même, c'est un arc de l'horizon compris entre le vrai méridien et le méridien magnétique.

Tous les corps qui jouissent de la propriété magnétique, se rangent d'eux-mêmes dans le méridien; mais il est rare qu'ils s'y placent exactement. Dans un lieu, ils déclinent du

Digitized by Google

nord à l'est et du sud à l'ouest; dans un autre, c'est du nord à l'ouest et du sud à l'est; et cette variation est différente en différens temps.

Différentes hypothèses ont été imaginées pour expliquer le singulier phénomène de la variation de la boussole. J'ai adopté celle qui m'a paru la plus plausible, et je l'ai exposée en traitant du *magnétisme*. (*Voy.* l'article MAGNÉTISME.) Je me borne ici à présenter le tableau d'un grand nombre d'observations, dont la plupart ont été recueillies par *Halley*, et consignées dans les *Transactions philosophiques*.

Observations des Variations de l'aiguille, faites en divers lieux et en divers temps.

NOMS DES LIEUX.	LONGITUD. depuis Londres.	LATITUDES.	ANNÉE de l'observ.	VARIATION observée.
Londres.....	0d 0′	51d32′N.	1580	11d15′E.
			1622	6 0 E.
			1634	4 5 E.
			1672	2 30 O.
			1683	4 30 O.
Paris.....	2 25 E.	41 51 N.	1640	3 0 E.
			1666	0 0
			1681	2 30 O.
			1798	22 15 O.
			1799	22 0 O.
			1800	22 12 O.
			1801	22 1 O.
			1802	21 45 O.
			1803	21 59 O.
			1804	22 15 O.
Uranibourg.....	13 0 E.	55 54 N.	1672	2 35 O.
Copenhague.....	15 53 E.	55 41 N.	1649	1 30 E.
Dantzick.....	19 0 E.	54 23 N.	1679	7 0 O.
Montpellier.....	4 0 E.	43 37 N.	1674	1 10 O.
Brest.....	4 25 O.	48 23 N.	1680	1 45 O.
Rome.....	13 0 E.	41 50 N.	1681	5 0 O.
Bayonne.....	1 20 O.	43 30 N.	1680	1 20 O.
Baie d'Hudson.....	79 40 O.	51 0 N.	1668	19 15 O.
Détroit d'Hudson.....	57 0 O.	61 0 N.	1668	29 30 O.
Baie de Baffins, au détroit de Thomas Smith.....	80 0 O.	78 0 N.	1616	57 0 O.
En mer.....	50 0 O.	38 40 N.	1682	7 30 O.
En mer.....	31 30 O.	43 50 N.	1682	5 30 O.
En mer.....	42 0 O.	21 0 N.	1678	0 40 E.

NOMS DES LIEUX.	LONGITUD. depuis Londres.	LATITUDES.	ANNÉE de l'observ.	VARIATION observée.
Cap St.-Augustin.....	35 30 O.	8 0 S.	1670	5 10 E.
En mer, à l'embouchure de la Plata.....	55 0 O.	39 30 S.	1670	20 30 E.
Cap Frio.....	41 10 O.	22 40 S.	1670	12 10 E.
Entrée orientale du détroit de Magellan.....	68 0 O.	52 30 S.	1670	17 0 E.
Entrée occidentale.....	75 9 O.	53 0 S.	1670	14 10 E.
Baldivia.....	73 0 O.	40 0 S.	1670	8 10 E.
Cap des aiguilles.....	16 38 E.	54 50 S.	1622	2 0 O.
			1775	8 0 O.
En mer.....	1 0 E.	34 34 S.	1675	0 0
En mer.....	20 0 O.	34 0 S.	1675	10 30 E.
En mer.....	32 0 O.	24 0 S.	1675	10 30 E.
Ste.-Hélène.....	6 30 O.	16 0 S.	1675	0 40 E.
L'Ascension.....	14 30 O.	7 50 S.	1678	1 0 E.
Anjouan (*Johanna* chez les Anglais, et *Amzuan* chez les Hollandais)...	44 0 E.	12 15 S.	1675	19 30 O.
Monbasa.....	40 0 E.	4 0 S.	1675	16 0 O.
Zocatra.....	56 0 E.	12 30 N.	1674	17 0 O.
Aden à l'entrée de la mer Rouge.....	47 30 E.	13 0 N.	1674	15 0 O.
Diego-Roiz.....	61 0 E.	20 0 S.	1676	20 30 O.
En mer.....	64 30 E.	0 0	1676	15 30 O.
En mer.....	55 0 E.	27 0 S.	1676	14 0 O.
Bombay.....	72 30 E.	19 0 N.	1676	12 0 O.
Cap Camorin.....	76 0 E.	8 15 N.	1680	8 48 O.
Ballasore.....	87 0 E.	21 30 N.	1680	8 20 O.
Fort St.-Georges.....	00 0 E.	13 15 N.	1680	8 10 O.
Pointe occidentale de Java.	104 0 E.	6 40 S.	1676	8 10 O.
En mer.....	58 0 E.	39 0 S.	1677	27 30 O.
Ile St.-Paul.....	72 0 E.	28 0 S.	1677	23 30 O.
A la Terre de Van-Diemen.	142 0 E.	43 25 S.	1642	0 0
A la Nouvelle-Zélande...	170 0 E.	40 50 S.	1642	9 0 E.
A l'Ile des Trois-Rois, dans la Nouvelle-Zélande...	169 30 E.	34 35 S.	1642	8 40 E.
Ile de Rotterdam; dans la mer du Sud.....	184 0 E.	20 15 S.	1642	6 20 E.
A la côte de la Nouvelle-Guinée.....	149 0 E.	5 30 S.	1643	8 45 E.
A la pointe occidentale de la Nouvelle-Guinée....	126 0 E.	0 36 S.	1643	5 30 E.

VARIATION DE LA VARIATION DE LA BOUSSOLE. C'est le changement qu'on observe dans le même lieu dans la déclinaison de l'aiguille aimantée.

Ce phénomène a été d'abord remarqué par *Gassendi; Cassini* l'a ensuite observé avec soin; et il résulte de ses observations, qu'à Paris la direction de l'aiguille se rapproche un peu de la méridienne depuis environ huit heures du matin jusqu'à deux heures après midi; elle s'en éloigne ensuite jusqu'à environ neuf heures du soir : alors elle reste stationnaire jusqu'au lendemain : elle fait ainsi de légères oscillations dont la marche est telle, que la somme des mouvemens qui se font vers l'ouest, l'emporte sur celle des mouvemens qui ont lieu en sens contraire, de manière que la déclinaison augmente du même côté. (*Voy.* AIMANT et MAGNÉTISME.)

VÉGÉTATION. Phénomène qui consiste dans la formation, l'accroissement et la perfection de tous les corps de la nature qu'on connoît sous le nom de végétaux.

La vie et l'accroissement sont les traits principaux qui caractérisent ces êtres organisés, fixés à la surface de la terre; ils diffèrent des animaux en ce qu'ils n'ont ni mouvement ni sensibilité, et on les distingue des minéraux en ce qu'ils se nourrissent par intus-susception et qu'ils élaborent les sucs destinés à leur accroissement.

Les anciens n'ont eu que des idées fausses ou obscures sur cet important phénomène. Ils croyoient assez généralement que la terre, dans laquelle on voit végéter les plantes, étoit leur nourriture favorite et qu'elle contribuoit par elle-même à la formation de leur substance.

Les expériences de *Vanhelmont* et de *Boyle* dissipèrent ces funestes erreurs. Le premier planta un saule pesant 25 kilogrammes (50 livres) dans une caisse couverte d'une platine d'étain, contenant 30 kilogrammes (100 livres) de terre, qu'il avoit soin d'arroser avec de l'eau bien pure. L'arbre poussa vigoureusement, et au bout de cinq ans il pesoit 85 kilogr. (170 liv.). La terre n'avoit perdu que 60 grammes (2 onces) de son poids.

Boyle sema de la graine de courge dans une terre qu'il avoit fait sécher au four et l'arrosa avec de l'eau très-pure : il obtint une courge du poids de 1 ½ kilogr. (3 liv.) et une du poids de 7 kilogr. (14 liv.) La terre, pesée de nouveau, n'avoit pas perdu sensiblement de son poids.

Plusieurs physiciens ont répété avec le même succès ces sortes d'expériences. *Eller* rapporte, dans les *Mémoires de l'académie de Berlin*, année 1746, qu'ayant mis une graine de citrouille dans 8 kilogr. (environ 16 liv.) de terre, il eut à la fin de l'automne deux citrouilles, pesant, avec la plante, environ 12 kilogr. (24 liv.), qui avoient laissé, en brûlant, 160 grammes (5 onces quelques grains) de cendre, et que la terre, desséchée comme la première fois, n'avoit perdu que 15 grammes (demi once).

Bonnet a obtenu des fleurs très-odorantes et des fruits exquis, en faisant végéter les plantes dans de la mousse humectée.

Nous voyons journellement élever des plantes bulbeuses, de même que des graminées, dans des bouteilles ou des sonconpes où l'on n'entretient que de l'eau.

Tous ces faits réunis nous conduisent à conclure que la terre n'est pas l'aliment favori des végétaux, qu'elle n'est pas même nécessaire à la végétation, et qu'elle n'influe sur la production des plantes qu'autant qu'elle sert, pour ainsi dire, d'éponge propre à conserver à leurs racines la fraîcheur et l'humidité convenables à la végétation.

S'il est vrai que la terre ne fournit pas aux plantes la matière de leur accroissement, elles doivent la recevoir principalement de l'eau et de l'air qui les entourent. Tous les physiciens sont d'accord depuis long-temps sur cet article; mais c'est à la chimie moderne que nous devons de connoître comment ces deux fluides contribuent à la production des principes qui constituent les végétaux.

Pour apprécier toute cette influence, il est nécessaire de remarquer que dans la décomposition des végétaux à la distillation, on obtient toujours du gaz acide carbonique qui n'y existoit pas tout formé. Le carbone fait donc partie des élémens de tous les végétaux. Tout le monde sait que l'huile est très-abondante dans le règne végétal: l'hydrogène est donc encore un des principes constitutifs des végétaux, puisqu'il est rigoureusement démontré qu'il est partie essentielle de l'huile. La plupart des végétaux ont aussi un acide déterminé, indépendamment de celui qu'ils produisent quand on l'extrait à la cornue: ils contiennent donc l'oxigène, qui est le principe acidifiant. Quelques plantes donnent à la distillation de l'ammoniaque, et alors elles possèdent nécessairement de l'azote. (*Voyez* Ammoniaque.)

Le carbone, l'hydrogène et l'oxigène sont donc les trois élémens qui composent principalement tous les végétaux. L'azote ne convient qu'à quelques plantes privilégiées.

Or, comment peut-il se faire que l'air et l'eau concourent à la formation de ces produits? *Sennebier* prétend que dans l'acte de la végétation, les plantes reçoivent le carbone du gaz acide carbonique, dont l'air et l'eau qui les entourent ne sont jamais entièrement dépourvus. Elles prennent l'hydrogène à l'eau qu'elles ont la propriété de décomposer, comme le gaz acide carbonique. Il n'est pas difficile d'assigner la source de la portion d'oxigène qui doit entrer dans la composition des principes de ces êtres organisés, puisque la décomposition de l'eau en fournit une quantité considérable qui les environne sans cesse. Enfin l'azote qui fait partie constituante de quelques plantes, leur est fourni par la putréfaction des substances animales qui se trouvent mêlées avec la terre sur laquelle les plantes sont fixées.

Mais dans quelles circonstances les plantes qui végètent ont-elles la propriété de décomposer l'eau et le gaz acide carbonique? Nous allons rapporter les expériences sur lesquelles *Sennebier* fonde son opinion sur cet article. C'est un fait appuyé sur des expériences multipliées du docteur *Ingenhonsz*, et d'un grand nombre d'autres physiciens, que les plantes répandent dans l'atmosphère une quantité considérable de gaz oxigène. Mais cette propriété ne leur convient que lorsqu'elles sont exposées au contact des rayons du soleil. Le fluide lumineux a donc une grande influence sur la décomposition de l'eau par le moyen des plantes qui végètent. C'est lui qui, tandis que les plantes s'emparent de l'hydrogène de l'eau, en

attire puissamment l'oxigène, se combine avec cette substance, lui donne la fluidité aériforme, et facilite ainsi son évasion dans l'atmosphère pour réparer les pertes que fait essuyer à la pureté de l'air atmosphérique la respiration des animaux. On ne peut révoquer en doute cette vérité si l'on fait attention, 1°. que l'eau est la seule substance qui puisse fournir aux végétaux l'hydrogène qui entre dans leur composition; 2°. que les pois dégagent du gaz hydrogène dans l'acte de la germination, d'après les observations de *Sennebier* et *Huber*; 3°. que les plantes rendent beaucoup moins d'eau par l'évaporation qu'elles n'en sucent par leurs racines, comme l'attestent les expériences multipliées de *Sennebier*; 4°. que l'ombre change entièrement la propriété qu'ont les plantes de purifier l'atmosphère. Elles ne donnent que du gaz acide carbonique lorsqu'elles sont privées du contact du fluide lumineux. Cette privation met obstacle à la décomposition de l'eau. Ce liquide est alors absorbé en entier par les plantes, qui deviennent blanches, fades, étiolées, et qui contiennent beaucoup moins de matière colorée, combustible ou huileuse, que celles qui sont frappées par les rayons solaires (1).

Sennebier pense que le gaz acide carbonique est aussi décomposé par les rayons solaires dans l'acte de la végétation, et que c'est à cette décomposition qu'est dû en grande partie le gaz oxigène que les plantes versent dans l'atmosphère. Voici les expériences les plus concluantes en faveur de cette opinion. Ce physicien chargea d'abord l'eau de gaz acide carbonique en diverses proportions, et plaça dans cette eau des feuilles qu'il exposa au soleil. Il fit la même expérience avec l'eau commune et l'eau dépouillée par l'ébullition de tout l'air qu'elle contient. Les feuilles exposées dans l'eau bouillie au soleil ne donnèrent point d'air; celles qui furent mises ainsi dans l'eau commune fournirent une petite quantité d'air, et toutes celles qui furent placées dans l'eau plus ou moins chargée de gaz acide carbonique en laissèrent échapper beaucoup plus.

Pour donner à ses preuves plus de force et de vigueur, *Sennebier* chercha si l'eau chargée de gaz acide carbonique, qui avoit favorisé une si grande production de gaz oxigène pendant une journée, produiroit le même effet dans le jour suivant; mais il trouva que le pouvoir de cette eau étoit fort diminué, et qu'il se perdoit bientôt tout-à-fait quand on continuoit à exposer des feuilles au soleil dans cette même eau, qui étoit enfin réduite à l'état d'eau bouillie par la perte de son gaz acide carbonique. Il établit le même fait plus promptement; il supprima l'influence de l'eau aérée sur les feuilles en la mêlant avec une quantité d'eau de chaux suffisante pour lui ôter tout son gaz acide carbonique, ou en la faisant seulement bouillir: alors les feuilles qu'il y exposa au soleil ne produisirent plus du gaz oxigène comme auparavant il

(1) *Huber* a observé qu'à l'obscurité, des plantes exposées à un courant d'air ont été verdies.

Sennebier attribue l'étiolement des plantes à la décomposition de l'acide carbonique qu'il admet dans les plantes. Il applique les mêmes principes à l'explication de la maturité des fruits. (*Voy.* sa *Physiologie végétale*.

rendit cependant à cette eau sa première propriété, de même qu'à l'eau bouillie, en y introduisant peu à peu ou tout à la fois une certaine quantité de gaz acide carbonique.

Ces expériences ne présentent que trois objets à considérer dans le récipient plein d'eau aérée quand on y a placé une feuille au soleil, l'*eau, le gaz acide carbonique et la feuille*. L'eau n'est pas la source de tout ce gaz oxigène, puisque les feuilles ne donnent presque pas de gaz oxigène au soleil dans l'eau distillée ou dans celle qui est bien bouillie. Ce n'est pas la feuille, puisque, dans le cas dont nous venons de parler, les feuilles ne fournissent point d'air. Puis donc qu'il faut donner l'exclusion à ces deux substances, parce qu'elles ne peuvent être la cause du gaz oxigène recueilli quand on expose les feuilles sous l'eau aérée au soleil, il faut reconnoître que le gaz acide carbonique contenu dans cette eau est vraisemblablement la cause productrice de ce gaz oxigène.

Ces preuves acquièrent plus de force quand on réfléchit sur l'expérience suivante, que nous devons au même physicien. Des feuilles de framboisier épuisées d'air par la pompe pneumatique, sous l'eau bouillie, et passées ensuite sous un récipient plein d'eau aérée, sans avoir été en contact avec l'air commun, ont fourni environ seize fois plus de gaz oxigène que la pompe n'en avoit extrait d'air dans le vide.

Ainsi donc, puisque ces feuilles privées d'air donnent au soleil du gaz oxigène dans l'eau aérée, il en résulte que le gaz oxigène doit avoir été produit par le gaz acide carbonique contenu dans l'eau.

Sennebier tire des expériences que nous venons de rapporter, les conséquences suivantes : 1°. le gaz oxigène produit par les feuilles mises sous l'eau aérée au soleil, est sans doute élaboré par elles, puisque l'eau aérée, exposée seule au soleil sous un récipient qu'elle ferme, ne donne point d'air; 2°. le gaz acide carbonique étant composé d'oxigène et de carbone, on conçoit aisément comment le gaz acide carbonique peut produire le gaz oxigène fourni par les feuilles exposées au soleil dans l'eau aérée. Cet effet est dû au fluide lumineux qui se combine avec l'oxigène, de même que le calorique, avec lequel il a beaucoup de traits de ressemblance. D'un autre côté, le carbone qui a peu d'attraction pour le fluide lumineux, se fixe dans la plante pour se combiner avec lui, et former ainsi les huiles, les résines, etc.

Quelle est la source où les plantes qui végètent en plein air peuvent puiser le gaz acide carbonique? Il paroît, 1°. qu'il s'y introduit dissous dans l'eau, par le moyen des racines qui le sucent avec la sève qui y monte; 2°. par la rosée et les brouillards qui se déposent sur les feuilles. Ces eaux qui les recouvrent, s'emparent alors de la petite quantité de gaz acide carbonique contenu dans l'atmosphère, et les feuilles le décomposent à l'aide du fluide lumineux. Les expériences de *Sennebier* et de *Morozzo* semblent donner du poids à cette conjecture; elles se réunissent pour établir que la rosée et les brouillards contiennent du gaz acide carbonique.

Il est aisé de conclure de ce que nous avons dit, que l'eau et le gaz acide carbonique sont décomposés dans l'acte de la végétation. L'hydrogène de l'eau et le carbone du gaz

acide passent dans la plante avec une certaine quantité d'oxigène, pour former ses principes constitutifs, tandis que le reste de l'oxigène fluidifié par le calorique et le fluide lumineux, s'échappe dans l'atmosphère.

VENT. Air animé d'un mouvement plus ou moins rapide, suivant une direction déterminée.

Les vents ont reçu différens noms, soit par rapport à leur direction, soit par rapport aux différens points de l'horizon d'où ils soufflent. Celui qui souffle du nord se nomme *vent du nord;* celui qui souffle du sud vers le nord s'appelle *vent du sud;* celui qui souffle d'orient en occident se nomme *vent d'est;* celui qui souffle d'occident en orient, porte le nom de *vent d'ouest.*

Les vents se divisent en généraux ou constans, en périodiques ou réglés, et en variables.

Les *vents généraux* ou *constans* soufflent toujours du même côté; tels sont les *vents alisés* qui se font remarquer entre les deux tropiques, et qui soufflent constamment d'orient en occident. Cette direction des *vents alisés* souffre néanmoins de légères variations, suivant les différentes déclinaisons du soleil.

Les *vents périodiques* ou *réglés* soufflent périodiquement d'un point de l'horizon dans un certain temps, et d'un autre point dans un autre temps; tels sont les *moussons* qui soufflent du sud-est, depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de mai, et du nord-ouest depuis le mois de mai jusqu'au mois d'octobre, entre la côte de Zanguebar et l'île de Madagascar; tels sont aussi les vents de terre et de mer, qui soufflent le matin de la mer à la terre, et le soir de la terre à la mer.

Les *vents variables* soufflent tantôt d'un côté, tantôt d'un autre; ils ne sont soumis à aucune loi par rapport aux lieux, ni par rapport aux temps. Leur direction, leur durée et la vitesse qui les anime, éprouvent de grandes et fréquentes variations.

L'attraction du soleil et de la lune fait éprouver aux eaux de la mer des oscillations périodiques. Avant de parvenir à l'océan, cette attraction a à traverser l'atmosphère, qui doit sans doute en ressentir les effets, être soumise à des mouvemens semblables à ceux de la mer, et éprouver, ainsi que le mercure du baromètre, des agitations qui, quoique légères en elles-mêmes, peuvent s'accroître très-sensiblement par l'influence des circonstances locales.

Nous pouvons donc regarder l'attraction du soleil et de la lune comme une des causes qui donnent naissance aux vents dont l'atmosphère est le théâtre; mais l'action de ces êtres ne produit, ni dans la mer, ni dans l'atmosphère, aucun mouvement constant d'orient en occident, et conséquemment les *vents alisés* ne peuvent lui devoir leur origine.

Il est probable que les *vents alisés* ont pour cause la dilatation qu'éprouve l'air par l'action de la chaleur; car il est visible que la chaleur du soleil, que nous supposons pour plus de simplicité dans le plan de l'équateur, raréfie les colonnes d'air, et les élève au-dessus de leur niveau : d'où il résulte qu'elles doivent retomber par leur poids, et se porter vers les pôles dans la partie supérieure de l'atmosphère; mais dans le même temps il doit survenir dans la partie inférieure un nouvel air frais qui, arrivant des climats situés vers les poles, remplace

celui qui a été raréfié à l'équateur. Il se forme donc deux courans d'air opposés, l'un dans la partie inférieure et l'autre dans la partie supérieure de l'atmosphère; mais la vitesse réelle de l'air, due au mouvement de rotation de la terre, est d'autant plus petite qu'il est plus près du pôle : d'où il suit qu'en s'avançant vers l'équateur, il doit tourner avec plus de lenteur que les parties correspondantes de la terre. Les corps situés à la surface de la terre doivent donc le choquer avec l'excès de leur vitesse, et en éprouver par sa réaction une résistance opposée à leur mouvement de rotation ; et conséquemment pour l'observateur qui se croit en repos, l'air doit paroître souffler dans un sens directement contraire à celui de la rotation de la terre, c'est-à-dire d'orient en occident.

Un grand nombre de causes différentes peuvent déterminer une rupture d'équilibre dans les colonnes fluides dont l'atmosphère se compose, et se compliquer dans la production des vents dont elle nous offre le spectacle. Il suffit, pour s'en convaincre, de considérer un instant le passage du fluide électrique de l'atmosphère à la terre, et de la terre à l'atmosphère; l'immense quantité de vapeurs dont elle se charge et se décharge alternativement ; l'influence de la chaleur et du froid sur son ressort et sa fluidité ; enfin, les changemens que la rotation de la terre produit dans la vitesse relative de ses molécules. En nous éclairant sur la grande variété des oscillations de l'atmosphère, ces considérations font sentir en même temps la difficulté de les soumettre à une loi invariable.

Les physiciens se sont occupés de mesurer la vitesse du vent, et le moyen qui a été presque généralement employé consiste à lui donner des corps très-légers à emporter, et à mesurer l'espace qu'il leur fait parcourir dans un temps déterminé ; mais les résultats de leurs recherches sont bien loin d'être satisfaisans. *Mariotte* a trouvé que la vitesse du vent le plus impétueux est de 32 pieds par seconde; et *Derham* l'a trouvée de 66 pieds en pareil temps, c'est-à-dire environ une fois plus grande. Il faut en conclure que ces deux physiciens n'avoient point de règle sûre pour juger quel est le vent le plus impétueux ; il est probable que le premier a pris pour le plus fort de tous, un vent qui pouvoit l'être une fois davantage.

On a imaginé des instrumens propres à mesurer la direction, la durée et la vitesse du vent; ils portent le nom d'anémomètre, et l'article anémomètre en renferme la description. (*Voyez* ANÉMOMÈTRE.)

VENT. (Fusil à) *Voyez* FUSIL A VENT.

VENT. (Rose de) *Voyez* ROSE DE VENT.

VENT. (Rumb de) *Voyez* RUMB DE VENT.

VENTILATEUR. Instrument qui sert à renouveller l'air des vaisseaux, des chambres des malades, des hôpitaux, des salles de spectacle, et généralement de tous les endroits où ce renouvellement peut être utile.

La première idée du ventilateur fut communiquée à la Société royale de Londres, au mois de mai 1741. Au mois de novembre suivant, *Triewald*, ingénieur du roi de Suède, écrivit à *Mortimer*, secrétaire de la Société royale, qu'il avoit inventé une machine propre à renouveller l'air des

entre-ponts les plus bas des vaisseaux, et dont la moindre pouvoit, en une heure de temps, puiser 36,172 pieds cubiques d'air.

Le roi de Suède ordonna l'impression de cet ouvrage, et récompensa son auteur, en lui accordant un privilège exclusif.

Hales imagina ensuite un ventilateur d'un usage presque universel; il se compose de deux soufflets carrés de planches, qui n'ont point de panneaux mobiles, comme les soufflets ordinaires, mais seulement une cloison transversale, que l'auteur nomme *diaphragme*, attachée d'un côté par des charnières au milieu de la boîte, à distance égale des deux fonds ou panneaux; et mobile de l'autre, à la faveur d'une verge de fer vissée au diaphragme; cette verge est attachée à un levier dont le milieu porte sur un pivot, de manière que lorsqu'un des diaphragmes baisse, l'autre hausse, et ainsi alternativement. A chaque soufflet il y a quatre soupapes, tellement disposées, que deux s'ouvrent en dedans et deux en dehors; deux donnent entrée à l'air, et deux sont destinées à sa sortie. On conçoit aisément que celles qui laissent entrer l'air s'ouvrent en dedans et les autres en dehors. La partie de chaque soufflet où se trouvent les soupapes qui servent à la sortie de l'air, est renfermée dans une espèce de caisse située au-devant des soufflets, vis-à-vis l'endroit où l'on veut introduire l'air nouveau, ce qui se fait par le moyen de tuyaux mobiles adaptés à la caisse, qu'on allonge à volonté, en y en ajoutant de nouveaux.

Lorsqu'un grand nombre de personnes se trouvent renfermées dans la même enceinte, et que l'air qui la remplit ne communique pas librement avec celui de l'atmosphère, le gaz oxigène formant le quart de cette masse d'air est bientôt absorbé dans l'acte de la respiration, et subitement remplacé par du gaz acide carbonique. Cet air devient donc impropre à la respiration, ce qui commande son renouvellement. Le ventilateur de *Hales* a servi utilement à cet objet dans l'hôpital de Winchester. On l'a employé dans les vaisseaux; mais comme il y occupe une place assez considérable, on en a abandonné l'usage, et on lui a substitué un moyen que *Sutton* a fourni pour remplir cet objet important. Ce moyen consiste à adapter au fond de l'âtre du fourneau qui sert à la cuisine des vaisseaux, un tuyau qui, divisé en plusieurs branches, communique dans les endroits où l'on veut renouveller l'air. La chaleur dilatant l'air, le force de s'échapper continuellement du lieu où l'on l'échauffe, tandis que par une autre ouverture l'air extérieur vient remplacer celui qui est sorti.

Parmi différens moyens qui ont été imaginés pour empêcher le bled de s'échauffer et le préserver des insectes, le ventilateur est un de ceux qui ont eu plus de succès. Il suffit d'y faire entrer de nouvel air, qui force celui qui a croupi entre les grains, de céder sa place à un plus frais; pour cela, on latte le plancher de distance en distance, et l'on cloue sur les lattes une toile de crin, ou des plaques de tôle percées de trous; et en introduisant de l'air au-dessous des toiles ou tôles, au moyen du ventilateur, on force l'air croupissant de céder la place à celui qu'on introduit. Lorsqu'on veut faire périr les insectes, on fait brûler du soufre, et l'on fait passer sous les toi-

les, à l'aide du ventilateur, de l'air chargé des vapeurs acides qui se forment. L'expérience prouve que la vapeur sulfureuse ne porte au grain aucune atteinte.

Il existe un moyen beaucoup plus simple de préserver le bled de l'influence funeste des insectes, et ce moyen consiste à ne renfermer le bled que lorsque le vent du nord souffle, et lorsque le soleil est couché. *Dispan*, professeur de chimie à Toulouse, l'a employé plusieurs fois avec le plus grand succès. On ne sauroit trop en recommander l'usage aux agriculteurs et aux habitans de la campagne.

VÉNUS. C'est le nom d'une des dix planètes qui font leur révolution autour du soleil : elle est située entre Mercure et la Terre. L'orbe de la Terre embrasse donc l'orbe de Vénus, et conséquemment Vénus ne peut jamais être en opposition avec le Soleil; deux fois elle se trouve en conjonction avec cet astre pendant la durée de sa révolution sydérale; 1°. lorsqu'elle se trouve entre le Soleil et la Terre; 2°. lorsque le Soleil est entre la Terre et Vénus. La première se nomme *conjonction inférieure;* la seconde est appelée *conjonction supérieure.* (*Voyez* Conjonction.)

Vénus ne brille, comme toutes les planètes, que d'une clarté réfléchie; et cependant son éclat surpasse celui de la plupart des étoiles. On la voit devancer le lever du soleil, et suivre cet astre dans son coucher. Aussi est-elle connue vulgairement sous le nom d'*étoile du berger*, d'*étoile du matin*, d'*étoile du soir.*

Le mouvement propre de Vénus s'effectue d'occident en orient dans un orbe elliptique dont le Soleil occupe un des foyers; et cet orbe est incliné au plan de l'écliptique de 3 degrés 23 minutes 10 secondes.

Le diamètre apparent de Vénus est de 16 secondes 32; son diamètre réel est de 1258,76 myriamètres.

La distance moyenne de Vénus est 0,723332.

Le rapport de l'excentricité à la distance moyenne est 0,006885.

La durée de la révolution sydérale ou le temps périodique est 224 jours 16 heures 39 minutes 4 secondes.

On observe sur la surface de Vénus des taches animées d'un mouvement très-sensible, qui atteste son mouvement de rotation. Il paroît s'effectuer dans l'intervalle de 24 heures, ce qui a besoin d'être confirmé par de nouvelles observations.

Vénus présente, lorsqu'on la considère à la faveur du télescope, des phases très-sensibles qui ne doivent point exciter de la surprise; car, supposons cette planète en conjonction inférieure avec le soleil, elle ne brille, comme toutes les planètes, que d'une clarté empruntée du soleil. L'hémisphère qui est tourné du côté de cet astre est donc le seul qui soit éclairé. Le spectateur terrestre ne peut donc voir Vénus lorsqu'elle est en conjonction inférieure. Dans la conjonction supérieure, son disque paroîtroit entièrement éclairé, si l'atmosphère solaire ne déroboit tous ses rayons. En partant de la conjonction supérieure, la planète paroît sous la forme d'un croissant lumineux, dont la grandeur décroît sans cesse jusqu'à la conjonction inférieure, où elle disparoît entièrement. Le croissant augmente ensuite successivement, en changeant

Digitized by Google

de figure, jusqu'à ce que l'hémisphère éclairé se confonde avec l'hémisphère visible, ce qui arrive dans la conjonction supérieure. (*Voyez* Phases de Vénus.)

Si le point de l'orbite où Vénus est en conjonction inférieure est un nœud, elle paroît sur le disque même du soleil, et on observe une espèce de tache noire qui se ment sur la surface de cet astre.

Les phases de Vénus dépendent évidemment de son mouvement propre; si l'on combine ce mouvement avec celui de la terre dans son orbite, qui s'effectue avec plus de lenteur, à raison de sa plus grande distance du soleil, on voit naître de nouvelles apparences, telles que son mouvement direct dans la conjonction inférieure, et son mouvement rétrograde aux approches et dans la conjonction supérieure. Il est aisé de sentir que Vénus doit paroître sans mouvement, ou stationnaire dans son passage du mouvement direct au mouvement rétrograde. (*Voyez* Direction des Planètes.)

VERGE D'AARON. C'est la même chose que la *baguette divinatoire*. (*Voyez* Baguette Divinatoire.)

VERGE DU PENDULE. (*Voy.* Pendule.)

VERGES. Météore lumineux qui est aussi connu sous le nom de *funes tentorii*; c'est un assemblage de plusieurs rayons lumineux qui représentent comme des cordes tendues.

Les physiciens attribuent ce météore aux rayons solaires qui se fraient un passage à travers les parties les plus minces d'un nuage chargé d'eau: il se montre principalement le matin et le soir: on l'observe très-souvent au coucher du soleil, lorsque cet astre étant sur le point d'abandonner l'horizon, des nuages dont l'obscurité n'est pas excessive le dérobent à nos regards: on voit souvent sortir de ces nuages une traînée qui s'étend jusqu'à l'horizon, et qui occupe quelquefois un espace assez considérable.

VERGLAS. C'est le nom qu'on a donné à la glace qui s'étend et s'attache sur les pavés, en prenant une face très-lisse; ce qui fait que les hommes, les chevaux, etc. marchent avec peine, et ont à craindre à chaque instant le danger d'une chute. On évite ce facheux accident en répandant sur le pavé, de la paille, du fumier, de la cendre, etc.

VERRE. Le verre est un corps dur, cassant et transparent. Il résiste à l'action de l'air, de l'eau et de tous les dissolvans, lorsqu'il est de bonne qualité; enfin, il ne se fond qu'à un degré de chaleur très-considérable.

S'il faut en croire le conte de *Pline*, le verre se forma, pour la première fois, de lui-même, en Egypte. Des marchands qui traversoient la Phénicie allumèrent du feu sur les bords du fleuve Bélus, pour faire cuire leurs alimens; la nécessité de former un appui pour élever leurs trépieds, leur fit prendre, au défaut de pierres, des mottes de soude, mêlées de sable, qu'ils trouvèrent sur le rivage. L'activité de la chaleur que ce mélange éprouva détermina sa vitrification, et le fit couler comme un ruisseau enflammé; mais ce flot brillant et écumeux ayant pris en se refroidissant la forme d'un corps solide et diaphane, indiqua, 1000 ans avant la naissance de Jésus-Christ, le procédé de la fabrication du verre.

Quoi qu'il en soit de l'origine du

verre, il est certain qu'il a été connu de la plus haute antiquité; mais plusieurs siècles se sont écoulés avant qu'il ait atteint le degré de perfection auquel il est aujourd'hui parvenu. La chimie a soumis sa composition à des règles certaines. On sait que l'art de fabriquer le verre consiste dans le choix du sable bien pur mêlé avec la potasse ou la soude suivant une juste proportion, et dans la fusion complette du mélange, à l'aide d'un feu suffisant et assez long-temps continué pour n'avoir ni bulles, ni stries, ni filets, et pour donner au verre la dureté, la transparence et l'inaltérabilité qui le distinguent. On y ajoute souvent un peu d'alumine, de chaux, quelques oxides métalliques pour le rendre plus dur, plus homogène, d'une fusion plus égale, d'une transparence et d'un blanc plus parfaits.

Aucune science n'a retiré de la découverte du verre autant d'avantages que la physique. Tantôt en lui donnant une forme convexe, cette matière remédie à l'affoiblissement d'un de nos organes les plus chers (*voyez* Presbytes); d'autres fois, l'art porte ses vues sur des sujets plus vastes, et nous faire lire dans les cieux. (*Voy.* Télescope.) Lui donne-t-on une forme concave? Le feu céleste se soumet à sa loi; il lui transmet toute l'énergie de sa puissance, et les métaux les plus réfractaires entrent en fusion à son foyer. (*Voyez* Miroir concave.) sans le secours du verre, *Newton* n'eût point décomposé le fluide lumineux (*voyez* Prisme); et *Boyle* ne fut peut-être jamais parvenu sinon à l'invention, du moins au perfectionnement de cette machine singulière qui lui a servi à démontrer tant de vérités, et à imaginer un grand nombre d'expériences qui lui ont mérité une place distinguée parmi les plus célèbres physiciens.

VERRE A FACETTES. C'est un verre plan d'un côté, et composé de l'autre côté de plusieurs surfaces planes inclinées les unes aux autres. Ce verre fait voir l'image d'un objet qu'on regarde au travers, autant de fois qu'il y a de surfaces planes sur son côté taillé à facettes: car les rayons lumineux partant d'un objet, et traversant le verre, souffrent en passant par chacune des surfaces inclinées différentes réfractions. De manière que sortant ensuite de chacune de ces surfaces, ils arrivent à l'œil situé derrière le verre, sous différentes directions, et par là font voir l'imago en plusieurs lieux à la fois. Ce verre n'est autre chose que le *polyèdre*. (*Voyez* Polyèdre.)

VERRE ARDENT. Verre bi-convexe qui a la propriété de rassembler les rayons solaires dans un petit espace qu'on appelle son foyer. (*Voy.* Foyer.) Lorsque les deux convexités du verre sont égales, la distance du foyer au centre du verre égale le rayon de la convexité; mais si les convexités sont inégales, la distance du foyer au centre du verre est exprimée par la moitié de la somme des rayons des deux convexités: de manière qu'en général le foyer d'un verre ardent est situé à une distance de son centre, qui égale la moitié de la somme des rayons des deux convexités.

Si l'on expose au foyer d'un verre ardent différens corps, ceux qui sont inflammables s'y embrasent; les autres y fondent, s'y calcinent ou s'y vitrifient; et ces effets sont produits avec d'autant plus d'activité et d'énergie

que le verre ardent est plus grand, qu'il a plus de surface, et qu'en même temps il fait portion d'une plus petite sphère. On concevra aisément la raison de ces phénomènes, pour peu qu'on réfléchisse sur ce que nous avons dit en traitant de la réfraction du fluide lumineux, des lentilles et des verres convexes. (*Voyez* RÉFRACTION DU FLUIDE LUMINEUX et LENTILLES.)

Tous les verres bi-convexes sont capables de produire les effets dont nous venons de parler, avec plus ou moins d'activité. Car personne n'ignore qu'il est facile d'embraser de l'amadoue au foyer du plus foible verre de lunette. On peut donc, à proprement parler, placer tous les verres bi-convexes au nombre des *verres ardens*: on ne donne cependant ce nom qu'aux verres qui produisent le phénomène de la combustion avec beaucoup de promptitude et d'énergie.

Il y a des conditions à remplir pour faire produire à un verre ardent tout l'effet dont il est susceptible. 1°. Il faut présenter le verre perpendiculairement aux rayons solaires, et l'on est sûr de cette position lorsque l'image du soleil, qui se forme au foyer, est parfaitement circulaire. 2°. Pour donner plus d'activité au foyer, on le concentre à la faveur d'un second verre plus petit que le premier, et d'un foyer plus court. Ces deux verres sont situés parallèlement l'un à l'autre; et le second doit se trouver entre le premier et son foyer. Par ce moyen on augmente beaucoup l'activité des rayons lumineux, parce qu'ils se resserent dans un plus petit espace.

Les deux plus beaux verres ardens qui aient été faits en verre solide ont été exécutés par *Tschirnhausen*; l'un a 33 pouces de diamètre et 7 pieds de foyer; l'autre a 33 pouces de diamètre et 12 pieds de foyer. L'histoire de l'Académie des Sciences, année 1699, page 91, renferme le tableau des phénomènes suivans, auxquels le second donne naissance:

1°. Du bois vert ou même imbibé d'eau s'enflamme subitement;

2°. L'eau exposée dans un petit vase à l'activité du foyer entre sur le champ en ébullition;

3°. Des substances métalliques d'une grosseur proportionnée se fondent lorsque le métal entier a atteint un certain degré de chaleur. Si le fer est en plaques très-minces, il rougit à l'instant, et bientôt après il entre en fusion;

4°. Les tuiles, les ardoises, la faïence, la tôle rougissent dans le moment et se vitrifient, quelle que soit leur grosseur;

5°. Le soufre, la poix et toutes les résines se fondent sous l'eau;

6°. Lorsque pendant les ardeurs de l'été on y expose sous l'eau du bois tendre, comme du pin, il ne paroît pas changer au dehors; mais si on le fend en deux, il se trouve au dedans brûlé en charbon;

7°. Si l'on fait un creux dans un charbon de bois dur, et si l'on met dans ce creux les corps qu'on veut exposer au soleil, l'effet est produit avec beaucoup plus d'activité et d'énergie;

8°. Un métal quelconque mis dans le creux d'un charbon entre subitement en fusion, et le fer y jette des étincelles comme dans la forge. Si l'on y tient les métaux en fonte pendant quelque temps, tous se vola-

tilisent, mais particulièrement le plomb et l'étain ;

9°. Les cendres du bois, des herbes, du papier, de la toile, etc. s'y changent à l'instant en verre transparent ;

10°. Si quelques matières en morceaux refusent de se fondre, il faut les exposer en poudre ; et si dans cet état d'extrême division elles persistent à se refuser à la fusion, on la détermine par l'addition de quelque sel ;

11°. Les matières qui dans la fonte restent noires s'altèrent au foyer du verre ardent qui nous occupe plus promptement que celles qui sont blanches, et qui en fondant deviennent noires : ces dernières souffrent une altération plus rapide que celles qui sont noires, et qui blanchissent dans la fonte. Enfin les plus difficiles sont les matières blanches qui restent blanches dans la fonte : tels sont les cailloux, la chaux, le carbonate de chaux, etc. ;

12°. Tous les métaux se vitrifient sur une plaque de porcelaine lorsqu'elle est assez épaisse pour ne pas se fondre elle-même, et qu'on l'expose à la chaleur avec tout le ménagement que commande le danger de la cassure.

L'or acquiert dans sa vitrification une belle couleur pourpre ;

13°. Si l'on met dans un grand ballon des matières faciles à fondre, tels que du soufre, de l'antimoine, du zinc, du bismuth, etc., en appliquant un seul verre ardent on observe dans le ballon des phénomènes propres à piquer la curiosité ; mais il faut prendre garde que la partie du ballon qui donne passage aux rayons solaires soit assez distante du foyer pour que la chaleur qui résulte de leur réunion n'occasionne point la rupture du ballon ;

14°. Le nitrate de potasse se volatilise entièrement et s'exhale en fumée ;

15°. Pour y fondre à la fois le plus de matière qu'il est possible, il faut en mettre d'abord peu ; et lorsque ce peu est fondu, on en ajoute encore un peu, et ainsi de suite. En prenant ces précautions, on peut tenir en fonte 4 onces d'argent à la fois ;

16°. Une matière solide qui se fond facilement peut servir de fondant à une autre dont la fusion est difficile si on les expose ensemble au foyer, quand même il n'y en auroit que très-peu de celle qui est facilement fusible ;

17°. Deux matières dont chacune isolée est difficile à fondre se fondent facilement si on les expose ensemble au foyer, tels sont les cailloux et le carbonate de chaux ;

18°. Du cuivre rouge fondu en petite quantité par ce moyen, et jeté promptement dans l'eau froide, produit un effet si violent dans le liquide que les plus fortes terrines se cassent, tandis que le cuivre s'envole dans un état de ténuité tel qu'il ne laisse aucune trace de son existence. Aucune autre substance métallique ne partage cette propriété.

19°. Les métaux se volatilisant dans la fonte les uns avec plus de promptitude que les autres, on peut par là les isoler, et conséquemment les obtenir chacun dans son état de pureté.

20°. On peut y faire aussi toutes sortes de verres colorés.

21°. Tous les corps, à l'exception des métaux, perdent leur couleur dans le feu, les pierres précienses en sont dépouillées presque subitement. Cette assertion doit être regardée comme équivoque; *Brisson* prétend avoir éprouvé le contraire. (*Voyez* le *Dictionnaire de Physique de Brisson*, tome 2, page 718.)

22°. Certains corps se vitrifient promptement, et acquièrent la transparence du cristal; en refroidissant ils deviennent blancs de lait, et perdent toute leur transparence.

23°. Il y a d'autres corps qui sont opaques dans la fonte, et qui, en se refroidissant, acquièrent une belle transparence.

24°. Certaines matières sont très-transparentes dans la fonte; en refroidissant elles conservent la transparence, mais quelques jours après elles deviennent opaques.

25°. Certaines matières que le feu change en un verre qui est d'abord transparent, et qui ensuite devient opaque, étant fondues avec d'autres matières qui sont toujours opaques, produiront un beau verre qui conservera toujours la transparence.

26°. Les corps qui se changent en verre transparent, deviennent un plus beau verre transparent, si on les laisse un peu long-temps dans le foyer.

27°. Certains corps se changent en un verre si dur, qu'étant taillé à facettes, il coupe du verre ordinaire.

28°. Si l'on fond du plomb et de l'étain ensemble sur une plaque épaisse de cuivre, il en sort beaucoup plus de fumée, que s'il n'y en avoit qu'un seul des deux; ils ne se dissipent pourtant pas entièrement en fumée.

29°. On peut, à l'aide de ces verres, concentrer les rayons réfléchis par la lune; mais ils ne donnent aucune chaleur sensible, quoiqu'ils produisent une grande clarté.

Hombert a fait aussi avec le verre ardent plusieurs expériences, dont les *Mémoires de l'Académie des Sciences* renferment la description. (*Voyez* les *Mémoires de l'Académie*, année 1702, pages 142 et suiv.)

Le verre ardent, le plus beau qui ait été exécuté, est celui qui a été construit par *Bernieres*, aux frais de *Trudaine*, et sous la direction de plusieurs commissaires nommés pour cet objet par l'Académie des Sciences.

Ce bel instrument se compose de deux glaces courbées, faisant chacune portion d'une sphère de 8 pieds de rayon; étant réunies, elles laissent entr'elles un vide lenticulaire de 4 pieds de diamètre, et qui a au centre 6 pouces 5 lignes d'épaisseur. Les glaces, après avoir été travaillées, ont conservé chacune une épaisseur de 8 lignes; de sorte que l'épaisseur totale de ce verre ardent, prise extérieurement et au centre, est de 7 pouces 9 lignes.

Cette espèce de lentille est montée de façon qu'elle peut suivre avec facilité les mouvemens du soleil, sans que l'observateur ait à changer de position. La machine qui sert à cet objet a encore été exécutée par *Bernieres*, de concert avec *Charpentier*, avec toute la simplicité et toute la commodité imaginables. C'est une espèce de charriot qui tourne horizontalement autour d'un point fixe, pour suivre le soleil dans sa marche; un tour de manivelle suffit pour changer sa position. Une autre manivelle agissant sur deux longues vis de fer, re-

lève on abaisse à volonté la lentille, à mesure que la hauteur du soleil change. Un seul homme peut, sans fatigue, produire et diriger ce double mouvement, lors même que la plate-forme est chargée de 8 ou 10 personnes.

Cette lentille, qui peut contenir environ 140 pintes ou litres, a été d'abord remplie d'alcool; 1°. par ce que ce fluide inflammable jouit d'une force réfringente assez considérable; 2°. parce qu'il ne fait aucun dépôt; 3°. parce qu'il n'est pas susceptible de se geler. *Brisson* et *Cadet* ont ensuite substitué à l'alcool l'huile essentielle de térébenthine, liqueur qui, d'après les expériences faites de concert par ces deux physiciens, réunit aux qualités de l'alcool l'avantage d'une force réfringente supérieure. (*Voyez* l'article Pouvoir réfringent des liqueurs.)

Le cône lumineux que forment les rayons réfractés par la lentille, a vers son sommet à peu près le même diamètre dans un assez long espace. Cela vient sans doute de ce que les rayons des environs du centre ne coïncident pas avec ceux des bords de la lentille, parce que ces derniers ont une obliquité d'incidence plus grande que celle des premiers; ce qui les oblige à se réunir plus près de la lentille que les autres. *Brisson* et *Cadet* se sont occupés de savoir quelle en étoit la différence.

Pour cela, ils ont couvert la lentille d'une toile cirée, au centre de laquelle on avoit fait une ouverture circulaire de 6 pouces de diamètre. Les rayons qui sont passés par cette ouverture, ont formé à 10 pieds 11 pouces 5 lignes du centre de la lentille, un foyer très-bien terminé d'environ 14¼ lignes de diamètre.

On a ensuite agrandi l'ouverture circulaire, en lui donnant successivement 3 pouces de diamètre de plus; l'on a observé que le vrai foyer étoit d'autant plus voisin du centre de la lentille, et d'autant moins bien terminé, que l'ouverture étoit plus grande.

On a fait l'inverse de tout cela, en couvrant le centre de la lentille, premièrement d'un cercle de toile cirée de 6 pouces de diamètre; ensuite d'un de 9 pouces de diamètre, d'un de 12 pouces, etc., en augmentant successivement le diamètre de ce cercle de 3 pouces de plus; et l'on a observé que le vrai moyen étoit d'autant plus voisin du centre de la lentille, que la zone découverte vers les bords étoit plus étroite.

On a enfin couvert presque entièrement la lentille, ne laissant de découvert à la circonférence qu'une zone d'environ 6 à 7 lignes de largeur. Le foyer formé par les rayons qui ont traversé cette zone, s'est trouvé distant du centre de la lentille de 10 pieds 0 pouces 6 lignes; de sorte que le point où ces rayons se réunissent est plus voisin de 10 pouces 11 lignes du centre de la lentille, que ne l'est le point où se réunissent les rayons des environs du centre.

Brisson et *Cadet* ont profité de cette disposition pour mesurer l'aberration de réfrangibilité. La lentille n'ayant rien de découvert que sa circonférence, dans une zone d'environ 6 à 7 lignes de largeur, le peu de vivacité de la clarté produite leur permettoit de la regarder impunément à œil nu. Ils ont observé que les rayons violets se croisent à 9 pieds 6 pouces 4½ lignes du centre de la lentille.

Les bleus. . . . à 9 7 10½

Les jannes. . . .	à	10	2	3
Les orangés. . .	à	10	2	10
Les rouges. . .	à	10	3	11½

de manière que les rayons rouges se réunissent à 9 pouces 7 lignes plus loin du centre de la lentille que ne le font les violets.

Ces physiciens n'ont pu apercevoir la réunion des rayons verts, sans doute parce que leur réfrangibilité respective les plaçant au milieu des autres, ils se trouvent mêlés avec les rayons des autres couleurs, ce qui fait qu'on ne peut les distinguer.

Lorsque ces expériences ont été faites, le ciel étoit sans nuages, mais l'atmosphère étoit chargée de vapeurs. Un thermomètre isolé, à l'air libre et exposé aux rayons solaires marquoit 20 degrés. Il est probable que c'étoit là la température de l'alcool de la lentille. Si cette température augmente ou diminue, toutes les distances dont nous venons de parler varient, mais d'une petite quantité.

Nous avons vu que le foyer des rayons des bords de la lentille étoit à 10 pieds 0 pouces 6 lignes du centre de la lentille, ce qui a fait croire à *Brisson* et à *Cadet* que le foyer brûlant d'une lentille se trouve vers le point où les rayons verts se joignent aux rayons jaunes; et lorsqu'ils ont fait usage de tous les rayons qui traversent la lentille dans toute sa surface, le foyer brûlant s'est trouvé à 10 pieds 10 pouces 1 ligne du centre de la lentille.

Les rayons des bords se réunissent plus près du centre de la lentille que ne le font ceux du milieu, ce qui a fait soupçonner aux mêmes physiciens que les premiers donnoient plus de chaleur que les autres. Pour vérifier ce soupçon, ils ont couvert la lentille d'une toile cirée, percée au milieu d'un orifice circulaire de 33 pouces de diamètre. La portion laissée à découvert par cet orifice est à peu près la moitié de la surface de la lentille. On a tout de suite retiré la toile, et couvert le milieu de la lentille d'un cercle de 33 pouces de diamètre, ce qui a laissé tout autour à découvert une zone circulaire de 7½ pouces de largeur. Dans les deux cas on a eu un foyer brûlant; mais dans le dernier il étoit sensiblement plus chaud que dans le premier.

Quant aux effets que peut produire la lentille de *Trudaine*, comparés à ceux que fait naître le verre ardent de *Tschirnhausen*, connu sous le nom du Régent, *Brisson* et *Cadet* ont fait beaucoup d'expériences, dont les principales fixeront un instant notre attention.

Ces physiciens ont exposé sur un charbon, au foyer nu de la lentille de *Trudaine*, une pièce de deux liards. Environ ½ minute après, elle a été complètement fondue. Sur le champ, ils ont placé une pièce semblable au foyer nu de la lentille du Régent; elle y est demeurée deux ou trois minutes sans se fondre; elle a éprouvé seulement un ramollissement qui lui a fait prendre une forme concave. Pour dissiper le soupçon d'une altération dans l'activité des rayons solaires, on a porté sur le champ cette même pièce au foyer de la lentille de *Trudaine*; elle s'y est fondue en moins d'une demi-minute.

Les mêmes physiciens ont mis au foyer nu de la lentille de *Trudaine*, et sur un charbon, un gros sou. Il s'y est fondu aussi complètement que la pièce de deux liards, en y employant seulement un peu plus de temps.

Jamais, avec les verres ardens de *Tschirnhausen*, et dans les temps les plus favorables, on n'a pu opérer sur d'aussi gros volumes.

La fusion du fer forgé exige beaucoup plus de chaleur que celle du cuivre. Nos deux physiciens n'ont pu produire l'activité nécessaire, sans concentrer les rayons à la faveur d'une seconde lentille. Pour cela, ils se sont servi d'une lentille de verre solide, de 8 $\frac{1}{2}$ pouces de diamètre, et de 1 pied 10 pouces 8 lignes de foyer; ils l'ont placée à 8 pieds 7 pouces du centre de la grande lentille. Dans cet endroit, le cône lumineux a encore 8 pouces de diamètre; le foyer brûlant se trouve à un pied au-delà du centre de la petite lentille, et à 8 lignes de diamètre.

Ils ont exposé à ce foyer, dans un charbon creux, des copeaux de fer forgé, qui s'y sont fondus presque subitement. Ce fer, ainsi fondu, a bouillonné, et ensuite détonné, comme auroit fait du nitrate de potasse en fusion. Il en partoit des étincelles, qui produisoient en l'air l'effet des étoiles d'artifice.

On a exposé au foyer de petits copeaux de fer forgé, et le bout d'un clou. Le tout s'est fondu en 15 secondes. On y a ajouté un morceau de clou de 5 lignes de longueur, qui a fondu de même. Enfin on a plongé dans le métal fondu, et par la tête, une vis à tête ronde, de 8 lignes de longueur, qui s'est aussi fondue entièrement et avec beaucoup de promptitude. Le tout ensemble a formé un culot dur et cassant, dont le grain étoit très-fin.

Dans une autre circonstance, nos deux physiciens ont exposé au foyer, et par le milieu de sa longueur, un barreau d'acier de 4 pouces de longueur et de 4 lignes d'épaisseur. Cette partie s'est fondue en 5 minutes. Elle commençoit même à couler, et à tomber en gouttes, à la fin de la seconde minute.

Enfin, ayant exposé à ce même foyer, dans un charbon creux, des grains de platine, ils ont paru d'abord se rassembler, diminuer de volume et se préparer à la fusion. Bientôt après, ils ont bouillonné, fumé, et se sont fondus assez pour se réunir en une seule masse, sans néanmoins former un bouton sphérique, comme font les autres métaux. Ce platine a perdu, dans l'opération, la propriété d'être attirable à l'aimant.

En faisant ces expériences, *Brisson* et *Cadet* ont souvent couvert la petite lentille avec une planche de sapin, pour pouvoir agir derrière sans crainte de se brûler. Là, le cône lumineux, formé des rayons réfractés par la grande lentille, avoit 8 à 9 pouces de diamètre: malgré cette grande étendue, la chaleur y avoit tant d'activité, que souvent le feu prenoit à la planche. Mais il est remarquable qu'elle ne brûloit que vers les bords du cercle lumineux, et point au milieu, ce qui confirme ce que nous avons dit plus haut, savoir: que les rayons qui traversent la lentille dans des points plus éloignés de l'axe, produisent plus de chaleur que les autres.

Il restoit à savoir quelle espèce de lentille seroit la plus favorable pour raccourcir le foyer de la grande, et conséquemment pour augmenter son activité. *Brisson* et *Cadet* en ont essayé plusieurs de différens diamètres et de différens foyers; savoir, une lentille à alcool de 2 pieds de diamètre et de 4 pieds de rayon; 2 lentilles de

verre solide, dont l'une a 18 pouces de diamètre et trois pieds de foyer; et l'autre a 13 pouces de diamètre et 2 ½ pieds de foyer. Toutes ont produit moins d'effet que la petite lentille de 8 ½ pouces de diamètre et de 22 pouces 8 lignes de foyer. Ce qui porte à croire que la lentille la plus convenable, pour cet effet, est une lentille de verre solide et bien pur, d'un foyer un peu court, comme 18 à 20 pouces, et placée vers l'extrémité du cône lumineux, afin de concentrer plus promptement les rayons.

Il suit, de tout ce que nous avons dit dans cet article, que la lentille de *Trudaine* est le verre ardent le plus puissant qui ait jamais été exécuté. Son foyer est si brûlant, qu'on peut à peine trouver des supports qui résistent à son action.

A surfaces et courbures égales, le *verre ardent* ne forme pas un foyer aussi brûlant que le miroir ardent. Le miroir réfléchit plus de rayons que le verre n'en transmet, et il les réunit dans un plus petit espace; mais, d'un autre côté, le miroir ardent est bien peu commode pour faire des expériences; et, sous ce rapport, le verre ardent a sur lui un grand avantage. Le foyer du miroir se trouve nécessairement entre le soleil et lui : d'où il résulte que le corps qu'on expose à ce foyer, et le support qui le retient, interceptent une partie des rayons. De plus, ce corps ne peut être soutenu dans un vaisseau; car il faudroit que son ouverture fût en bas : si donc ce corps vient à fondre ou à se diviser par la chaleur qu'il éprouve au foyer, il tombe, n'étant plus soutenu : on ne peut donc point faire des expériences suivies avec le miroir ardent. Le foyer du verre ardent est au-dessous de lui, et dans une position telle, qu'on peut y exposer toutes sortes de corps dans des vases convenables, et les y tenir en fusion aussi long-temps qu'on le désire; ce qui permet de pousser l'expérience aussi loin que les circonstances le commandent. (*Voyez* MIROIR ARDENT.)

VERRE CONCAVE. Verre creusé en portion de sphère. Ces sortes de verres sont ou concaves des deux côtés, ou concaves d'un côté et plans de l'autre. Ces derniers se nomment *plans-concaves*.

Les verres concaves ont la propriété de disperser les rayons lumineux qui les traversent; c'est-à-dire qu'ils rendent divergens les rayons parallèles, qu'ils augmentent la divergence des rayons déjà divergens, et qu'ils diminuent la convergence des rayons convergens; quelquefois même ils les rendent parallèles ou même divergens. (*Voyez* le mot RÉFRACTION, chap. 4, qui traite du mouvement du fluide lumineux, à travers un milieu plus refringent.)

VERRE CONVEXE. C'est un verre formé de deux segmens de sphère, appliqués l'un à l'autre par leur plan. Un seul morceau de verre peut suffire à la formation d'un verre convexe, pourvu qu'il soit travaillé des deux côtés en forme de sphère. Ce verre est aussi connu sous le nom de *verre biconvexe*.

Les verres convexes ont la propriété de réunir les rayons lumineux qui les traversent, c'est-à-dire qu'ils rendent convergens les rayons parallèles; qu'ils augmentent la convergence des rayons déjà convergens, et que pour le moins ils diminuent la divergence des rayons divergens; car les rayons divergens

peuvent devenir parallèles ou même convergens, par l'influence des verres convexes. (*Voy.* le mot Réfraction, chap. 4.

Un verre convexe est la même chose qu'une lentille, et donne naissance aux mêmes effets. (*Voyez* Lentille.)

VERRE BI-CONVEXE. C'est la même chose que verre convexe. (*Voy.* Verre convexe.)

VERRE (Larme de), *voyez* Larme batarique.

VERRE LENTICULAIRE. Verre qui a la forme d'une lentille. Ce verre est convexe des deux côtés. Ce n'est autre chose qu'un verre convexe ou qu'une lentille. (*Voyez* Lentille et Verre convexe.)

VERRE PLAN-CONCAVE. C'est un verre plan d'un côté et concave de l'autre. Les verres plans-concaves produisent les mêmes effets que les verres concaves des deux côtés. Mais, à courbures égales, leurs effets sont moitié moindres que ceux des verres concaves. (*Voy.* Verre concave.)

VERRE PLAN-CONVEXE. Verre convexe d'un côté et plan de l'autre. Les verres plans-convexes produisent les mêmes effets que les verres convexes des deux côtés. Mais, à courbures égales, leurs effets sont moitié moindres que ceux des verres convexes. (*Voyez* Verre convexe.)

VERSEAU. C'est le nom du onzième signe du Zodiaque, et conséquemment de la onzième partie de l'écliptique. Le soleil nous paroît entrer dans le verseau le 19 ou le 20 janvier. Cette constellation se compose de 42 étoiles remarquables, savoir, 4 de la troisième grandeur, 7 de la quatrième, 23 de la cinquième, et 8 de la sixième. (*Voy.* l'article Constellation.)

VERT, C'est un des sept rayons élémentaires dont se compose le fluide lumineux. C'est le quatrième, en commençant par le plus fort, ou ce qui est la même chose, par le moins réfraugible; de sorte que le rouge, l'orangé et le jaune sont des rayons plus forts, et moins réfrangibles que le vert; les autres, savoir: le bleu, l'indigo et le violet, sont plus foibles, plus réfrangibles, et en même temps plus réflexibles que le *vert*.

Les corps qui nous paroissent *verts*, ne nous paroissent tels que parce que leur surface est disposée de manière à réfléchir des rayons verts en beaucoup plus grande abondance que les autres. (*Voyez* Couleurs.)

Le vert est la couleur la plus répandue sur la surface du globe que nous habitons; il semble que la nature l'ait en quelque sorte prodiguée en faveur de l'homme, dont elle flatte et réjouit l'organe de la vision. Les couleurs plus éclatantes que le vert fatiguent et incommodent la vue; celles qui sont plus obscures ne lui donnent point assez d'exercice, tandis que les rayons qui font naître en nous l'idée du vert, tombent probablement sur l'œil dans une si juste proportion, qu'ils lui donnent tout le jeu nécessaire pour exciter en nous une sensation agréable.

VERTICAUX. C'est ainsi qu'on nomme de grands cercles de la sphère, qui, passant par le zénith et le nadir, tombent perpendiculairement sur l'horizon; le coupent en deux points diamétralement opposés, et sont eux-mêmes coupés par l'horizon en deux parties égales. La position de ces cer-

cles leur a fait donner leur nom; ils sont effectivement verticaux, puisqu'ils sont perpendiculaires à l'horizon.

On compte ordinairement autant de verticaux que l'horizon a de degrés; on peut néanmoins en compter autant qu'il est possible d'imaginer de points dans l'horizon. Le premier vertical est celui qui, passant par le zénith et le nadir, coupe l'horizon dans les deux points du vrai orient et du vrai occident. Celui-ci et le méridien sont les deux principaux verticaux. Ces deux verticaux partagent l'horizon en quatre parties égales, composées chacune de 90 degrés, ou de 100 degrés, division décimale du cercle.

C'est sur les verticaux qu'on mesure la hauteur des astres. Ainsi, l'arc du vertical compris entre l'horizon et le centre de l'astre, marque la hauteur de cet astre; et l'arc du même vertical, compris entre le centre de l'astre et le zénith, est le complément de cette hauteur.

Les verticaux servent aussi à marquer l'*azimuth*. (*Voy.* Azimuth.)

VERTICAUX (Cercles). *Voyez* Cercles verticaux.)

VERTICITÉ. Terme de physique. C'est la propriété qu'a un corps de tendre d'un côté plutôt que d'un autre. La *verticité* de l'aiguille aimantée, est la faculté qu'elle a de tendre du nord au sud.

Lorsqu'on place une aiguille de fer ou d'acier, non-aimantée, dans le méridien magnétique, ou qu'on l'électrise dans cette position, ou lui donne la *verticité*, c'est-à-dire la propriété de se diriger nord et sud.

Quelques physiciens assurent que, si l'on fait rougir un morceau de fer, et qu'on le place dans la direction du nord au sud pour le faire refroidir, il acquiert, par cette opération, la même verticité que celle qu'a l'aiguille aimantée; mais que, si on le fait rougir une seconde fois, et qu'on le fasse refroidir dans une autre position, comme par exemple de l'est à l'ouest, il perd par là sa première verticité, et en acquiert une nouvelle, qui détermine sa direction de l'orient à l'occident.

VIBRATION. Le mot *vibration* est consacré à désigner tout mouvement d'un corps qui va alternativement en sens contraires. Si l'on pince avec un archet une corde à boyau, tendue, elle fait des vibrations; le ressort spiral des montres fait des vibrations, etc. En général, tout corps fait des vibrations, lorsqu'il est éloigné par quelqu'agent d'un point où il est retenu en repos par quelqu'autre agent: car, quand le corps est éloigné de son point de repos, l'action du premier agent tend à l'y faire revenir; et, quand il est arrivé à ce point de repos, la vitesse qu'il a acquise et qu'il conserve en vertu de son inertie (*voyez* Inertie), le fait passer au delà, jusqu'à ce que l'action réitérée du premier agent lui ait fait perdre toute sa vitesse; alors il revient à son point de repos, repasse au-delà de ce même point, en vertu de la vitesse qu'il a acquise, pour y revenir ensuite, et ainsi de suite; de manière que, sans la résistance de l'air et les frottemens, ces *vibrations* dureroient toujours.

Les *vibrations* d'un ressort, ou d'une corde tendue, ont pour cause son élasticité. (*Voyez* Son et Cordes vibrantes.)

Le mot vibration est aussi employé en physique pour exprimer différens autres mouvemens réguliers et alter-

natifs. On suppose que les sensations se font par le moyen du mouvement de vibration des nerfs, qui, partant des objets extérieurs, se continue jusqu'au cerveau. *Newton* suppose que les rayons lumineux font des vibrations de différentes vitesses, qui excitent les sensations des différentes couleurs, à peu près comme les vibrations de l'air excitent les sensations de différens sens, à proportion de leurs vitesses. (*Voyez* COULEURS et SON.)

VIBRATION DU PENDULE. C'est la même chose qu'oscillation. (*Voy.* OSCILLATION DU PENDULE.)

VIDE. Espace qui ne renferme aucun corps, ni solide, ni fluide.

Le vide existe dans la nature.

1°. Les planètes et les comètes se meuvent en tous sens au travers des cieux depuis un grand nombre de siècles, et leurs mouvemens n'ont encore éprouvé aucune altération. Les espaces célestes sont donc privés de toute résistance sensible, et conséquemment de toute matière sensible; car la résistance des milieux fluides vient en partie de la cohésion des molécules du milieu, et en partie de l'inertie. (*Voyez* RÉSISTANCE DES MILIEUX.) Or, cette partie de la résistance d'un milieu quelconque, qui provient de la cohésion des parties du milieu, peut être diminuée en divisant la matière en molécules plus petites, et en rendant ces molécules plus polies et plus glissantes. Mais la partie de la résistance qui vient de l'inertie est proportionnelle à la densité de la matière, et ne peut être diminuée par la division de la matière en plus petites molécules, ni par aucun moyen que par la densité du milieu; et conséquemment si les espaces célestes étoient aussi denses que l'eau, leur résistance ne seroit guère moindre que celle de l'eau; s'ils étoient aussi denses que le mercure, leur résistance ne seroit guère moindre que celle du mercure; et s'ils étoient absolument denses ou pleins de matière sans aucun vide, quelque fluide et subtile que fût cette matière, leur résistance seroit plus grande que celle du mercure. Un globe solide perdroit dans un tel milieu plus de la moitié de son mouvement, en parcourant trois fois la longueur de son diamètre, et un globe qui ne seroit pas entièrement solide, telles que sont les planètes, s'arrêteroit en moins de temps. Donc pour assurer les mouvemens réguliers et durables des planètes, il est absolument nécessaire que les cieux soient vides de toute matière, excepté peut-être les rayons lumineux qui les traversent, et quelques vapeurs ou exhalaisons qui s'échappent de la surface des corps célestes.

2°. Tous les corps sublunaires pèsent vers la terre, et leurs poids à égale distance du centre de la terre sont proportionnels à leurs masses: d'où il résulte que si quelque matière subtile étoit entièrement privée de gravité, ou qu'elle pesât moins que les autres à raison de sa quantité de matière, il arriveroit, suivant *Descartes*, et tous ceux qui prétendent que cette matière ne diffère des autres corps que par le changement de sa forme, que le même corps pourroit, en changeant de forme, être graduellement changé en un corps de même constitution que ceux qui pèsent plus que lui à raison de leur quantité de matière; de même les corps les plus pesans pourroient perdre par degrés leur gravité en changeant de forme, de manière que les poids dépendroient uniquement

des formes des corps, et changeroient conséquemment avec les formes, ce qui est contraire à l'expérience.

3°. Si tous les espaces étoient également pleins, la pesanteur spécifique du fluide dont l'air seroit rempli, ne seroit pas moindre que celle des corps les plus pesans, et conséquemment aucun corps ne devroit tomber; car les corps ne descendent dans un fluide qu'en vertu de l'excès de leur pesanteur spécifique sur celle du fluide. Or si, à l'aide de la machine pneumatique, on parvient à extraire l'air d'un vaisseau au point qu'une plume y tombe aussi vite que l'or dans l'air libre, il faut que le milieu qui alors occupe le vaisseau, soit beaucoup plus rare que l'air. (*Voyez* Chute des corps et Pesanteur.) La quantité de matière peut donc être diminuée dans un espace donné par le moyen de la raréfaction, et l'on ne voit pas pourquoi cette diminution ne pourroit pas aller jusqu'à l'infini.

Les partisans du plein absolu prétendent que la matière peut être atténuée au point de rendre sa résistance insensible, et qu'un petit corps qui en frappe un grand, ne sauroit ni lui résister, ni altérer son mouvement, mais qu'il doit retourner en arrière avec toute sa force. Ces assertions sont contraires à l'expérience; car *Newton* a fait voir que la densité des fluides étoit proportionnelle à leur résistance, à très-peu de chose près, et c'est une méprise bien grossière que de croire que la résistance qu'éprouvent les projectiles est diminuée à l'infini, en divisant jusqu'à l'infini les parties de ces fluides, puisqu'au contraire il est clair que la résistance est fort peu diminuée par la subdivision des parties, et que les forces résistantes de tous les fluides sont à peu près comme leurs densités; et pourquoi la même quantité de matière, divisée en un grand nombre de parties très-petites, ou en un petit nombre de parties plus grandes, ne produiroit-elle pas la même résistance? S'il n'y avoit donc point de vide, un projectile mu dans l'air, ou même dans un espace purgé d'air, éprouveroit autant de résistance que s'il se mouvoit dans du mercure.

4°. La divisibilité actuelle de la matière, et la diversité de la figure de ses parties, attestent l'existence du vide dissémioé; car dans la supposition du plein absolu, nous ne concevons pas plus qu'une partie de matière puisse être actuellement séparée d'une autre, que nous ne pouvons comprendre la division des parties de l'espace absolu. Lorsqu'on imagine la division ou la séparation de deux parties unies, on ne sauroit imaginer autre chose que l'éloignement de ces parties à une certaine distance: or, de semblables divisions nécessitent l'existence du vide entre les parties. (*Voyez* Divisibilité.)

Quant aux figures des corps, toutes devroient être, dans l'hypothèse du plein, ou absolument rectiligoes, ou concaves-convexes, sans quoi elles ne rempliroient pas exactement l'espace; tous les corps n'affectent point ces figures qu'exige le plein absolu, d'où résulte l'existence du vide.

VIDE DE BOYLE. C'est le nom qu'on a donné à l'espèce de vide qu'on produit sous un récipient appliqué à la machine pneumatique, lorsqu'on en pompe l'air.

Ce vide a reçu le nom de *vide de Boyle*, parce que *Boyle* a beaucoup contribué à perfectionner la machine

pneumatique, dont on doit l'invention à *Otto de Guerike*. (*Voyez* Machine pneumatique.)

Dans le vide, tous les corps tombent avec la même vitesse. (*Voyez* Chute des corps et Pesanteur.)

Dans le vide, une fiole carrée remplie d'air commun se brise; une ronde ne s'y brise point.

Dans le vide, une vessie à demi pleine d'air peut supporter un poids de plus de 20 kilogrammes (40 livres.)

Dans le vide, tous les animaux à poumon périssent presque subitement, à moins qu'on ne les plonge promptement dans l'air atmosphérique, ce qui démontre que ce fluide est nécessaire pour alimenter notre existence. (*Voy.* Air et Respiration.)

La machine pneumatique ne peut jamais donner un vide parfait, comme il est évident par la structure de la machine et par la manière dont on l'emploie; car chaque exhaustion n'enlève jamais qu'une partie de l'air qui reste dans le récipient; en sorte qu'après un nombre fini quelconque d'exhaustions il reste toujours un peu d'air. (*Voyez* Air et Machine pneumatique.) Ajoutons à cela que la machine pneumatique n'a d'effet qu'autant que l'air du récipient est capable de lever la soupape, et lorsque la raréfaction est venue au point qu'il ne peut plus la soulever, on approcher du vide le plus parfait qu'on puisse faire.

VIDE. (Horreur du) *Voyez* Horreur du Vide.

VIDE. (Machine du) *Voyez* Machine pneumatique.

VIERGE. C'est le nom du sixième signe du Zodiaque, et conséquemment de la sixième partie de l'écliptique. Le soleil nous paroît entrer dans le signe de la Vierge le 22 ou le 23 août; lorsque cet astre arrive au dernier point du même signe, l'été finit pour les habitans de l'hémisphère boréal: et, au contraire, c'est l'hiver qui finit alors pour les habitans de l'hémisphère austral. Cette constellation se compose de 45 étoiles remarquables, savoir, une de la première grandeur, 5 de la troisième, 6 de la quatrième, 11 de la cinquième, et 22 de la sixième. (*Voy.* Constellation.)

L'étoile de la première grandeur, qui fait partie de la constellation de la *Vierge*, est située dans l'épi que la Vierge tient dans la main, et est connue sous le nom d'*Epi de la Vierge*.

VIF ARGENT. C'est la même chose que Mercure. (*Voyez* Mercure, article Métaux.)

VIN. (*Voyez* Fermentation vineuse, article Fermentation.)

VIN (Esprit de). *Voy.* Alcool.

VINAIGRE. (*Voyez* Fermentation acéteuse, art. Fermentation.)

VINDAS. C'est la même chose que *Cabestan*. (*Voyez* Cabestan.)

VIOLET. C'est un des sept rayons élémentaires dont se compose le fluide lumineux. (*Voyez* Couleurs et Fluide lumineux.) C'est le septième et le dernier, en commençant par le plus fort, ou, ce qui est la même chose, par le moins refrangible. Tous les autres, savoir le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu et l'indigo, sont plus forts, moins refrangibles, et en même temps moins réflexibles que le violet.

Les corps qui nous paroissent violets, ne nous semblent tels, que parce que leur surface est disposée de manière à réfléchir les rayons violets en

beaucoup plus grande abondance que les autres.

VIS. Machine simple. Elle se compose de deux parties; la première, qui porte le nom de *vis*, est un cylindre droit CDEF (*fig.* 155, *pl.* 20), enveloppé d'un filet saillant, adhérent et roulé sur la surface du cylindre, de manière que l'intervalle AB, qui se trouve entre deux révolutions consécutives du filet, est constamment le même. Cet intervalle constant se nomme pas de la vis.

La seconde, qui porte le nom d'écrou, est un solide MN (*fig.* 155, *pl.* 20), dont la surface concave est revêtue d'un autre filet saillant, adhérent, et plié de manière qu'il remplit exactement les intervalles que laissent entre eux les filets de la vis. Ces deux parties, dont la vis se compose, peuvent tourner l'une dans l'autre; ce qui est absolument nécessaire pour l'usage de cette machine.

La vis sert à élever des poids ou des fardeaux. On l'emploie, le plus souvent, à exercer de grandes pressions.

La tête de la vis est toujours armée d'un levier, à l'extrémité duquel on applique la puissance. Tel est l'étau d'un serrurier, dont la vis se meut et tourne dans son écrou, par le moyen d'une cheville de fer qui traverse la tête de la vis. Dans les machines de cette espèce, où le levier n'est pas apparent, la tête de la vis est toujours plus grosse que le cylindre sur lequel elle est creusée, et cet excès de grosseur forme une espèce de levier auquel on applique la puissance.

Si une puissance tourne une vis dans un autre qui lui sert d'écrou, suivant une direction parallèle à la base, elle doit être, à la résistance ou au poids, posé sur la tête de la vis, et qui doit être mu, comme la distance qui se trouve entre deux filets de la vis, est à la circonférence du cercle parcouru par le point du levier auquel on applique la puissance.

Car, dans le même temps que la puissance emploie à parcourir la circonférence du cercle, dont le levier est le rayon, la résistance parcourt un espace égal à l'intervalle qui se trouve entre deux filets de la vis. La vitesse de la puissance est donc représentée par la circonférence du cercle parcouru, tandis que l'intervalle qui se trouve entre deux filets de la vis, représente la vitesse de la résistance. Donc, dans le cas d'équilibre, la puissance est au poids ou à la résistance, comme la distance qui se trouve entre deux filets de la vis est à la circonférence du cercle parcouru par le point du levier auquel la puissance est appliquée. (*Voyez* EQUILIBRE DANS LES MACHINES.)

Lorsque la puissance égale la résistance dans une machine quelconque, si on augmente tant soit peu l'intensité de la puissance, la résistance est vaincue, pourvu que la machine n'éprouve aucun frottement. S'il y a du frottement, c'est à la puissance à le surmonter. Le frottement est considérable dans certaines machines, et particulièrement dans la vis. C'est par le frottement que cette machine reste dans sa situation, et ne revient pas par un mouvement rétrograde dans son premier état, quoiqu'elle y soit sollicitée, et par la force élastique des corps pressés, et par la pesanteur des poids élevés, lorsque la puissance cesse d'agir.

Plus la puissance gagne du côté de la force dans une machine, plus elle

perd du côté du temps. Souvent on peut disposer du temps à volonté, tandis qu'on ne peut employer qu'une force limitée. Il arrive quelquefois qu'on a besoin de se procurer une grande vitesse, et on y parvient, en appliquant la puissance à la plus petite distance du point d'appui. C'est cette possibilité d'augmenter, suivant le besoin, la masse ou la vitesse des corps à mouvoir, qui fait le principal avantage des machines.

VIS D'ARCHIMÈDE. Machine propre à élever l'eau, et dont on doit l'invention à *Archimède*. Elle consiste dans un cylindre qui tourne sur deux pivots, et autour duquel on a roulé en spirale un canal creux. On incline le cylindre à l'horizon, sous un angle d'environ 45 degrés, et l'on fait plonger dans l'eau l'orifice du canal. Si, par un moyen quelconque, on fait tourner la vis, l'eau glisse dans le canal spiral, se porte de spire en spire, et va se décharger par l'extrémité supérieure du canal creux.

Dans cette machine, l'eau monte en vertu de la même force qui tend à la faire descendre, c'est-à-dire en vertu de sa pesanteur. Car la molécule d'eau qui est dans la partie inférieure de la vis n'y peut point demeurer, lorsqu'on tourne la vis, parce que sa pesanteur l'oblige d'aller au point suivant, qui, dans ce moment, se trouve plus bas que le point où est la molécule, qui est passé sous la vis, mais qui en même temps se trouve plus élevé que le point où étoit la molécule, lorsqu'il étoit encore par-dessous; de manière qu'à chaque instant cette molécule d'eau se trouve dans des points de plus en plus élevés, et c'est véritablement sa pesanteur qui l'y porte. Ce que nous avons dit d'une molécule d'eau peut s'appliquer à toutes les autres : d'où il résulte que, pour qu'un corps puisse monter dans la vis d'Archimède, il est nécessaire qu'il soit fluide et pesant.

La vis d'Archimède peut servir à élever une masse considérable d'eau avec une très-petite force : de là vient qu'on l'emploie utilement à vider des lacs ou des étangs.

Une seule *vis* ou pompe est insuffisante pour élever l'eau à une hauteur considérable, parce que cette vis, étant nécessairement inclinée, ne peut porter l'eau à une grande élévation, sans devenir elle-même fort longue, très-pesante, et conséquemment sans courir le danger de se courber et de perdre son équilibre; on peut alors, à la faveur d'une seconde pompe, élever l'eau qu'une première a fournie, et ainsi de suite.

VIS SANS FIN. Vis dont l'action est continue dans le même sens, tandis que les vis ordinaires cessent de tourner, quand elles ont avancé de toute leur longueur.

La *vis sans fin* se compose d'une *vis*, dont le cylindre tourne toujours dans le même sens, sur des pivots qui terminent ses deux extrémités. Les filets de cette vis, qui sont le plus souvent carrés, mènent, en tournant, une roue dont ils engrènent les dents. Cette roue porte à son centre un axe, avec une corde à laquelle on attache le fardeau qu'on veut élever. Une très-petite force, appliquée à la manivelle, suffit pour enlever un fardeau considérable; mais il faut beaucoup de temps.

Si la puissance est à la résistance, comme le produit du rayon du cylindre, par le pas de la vis, est au pro-

duit du rayon de la roue, par la circonférence que décrit la puissance, il y aura équilibre entre la puissance et la résistance.

Il suit de là, 1°. que le mouvement de la roue étant excessivement lent, il n'est besoin que d'une très-petite force pour élever un poids considérable, par le moyen de la vis sans fin : de là vient qu'on emploie si souvent cette machine à élever des poids énormes à une petite hauteur. On s'en sert aussi, lorsqu'on a besoin d'un mouvement très-lent et très-doux, comme dans les montres et les horloges.

VISCOSITÉ. Propriété des corps, dont les molécules ont entre elles, et avec d'autres corps, une certaine adhésion. Plus cette adhésion est considérable, plus la viscosité est grande. L'huile jouit d'une assez grande viscosité; l'huile de térébentine récente en a très-peu : elle est presque aussi fluide que l'eau; mais, en vieillissant, elle acquiert une grande viscosité.

VISIBILITÉ. Propriété qu'ont les corps de pouvoir être aperçus par le moyen de l'organe de la vue. Parmi les corps qui partagent cette propriété, les uns en jouissent en répandant une clarté qui leur est propre : tels sont les corps lucides ou lumineux par eux-mêmes; les autres n'en jouissent qu'à la faveur d'une clarté empruntée : tels sont les corps opaques qui ne sont visibles qu'en vertu des rayons lumineux qu'ils réfléchissent vers l'organe de la vision. Pour que ces derniers jouissent de la propriété connue sous le nom de *visibilité*, il faut qu'ils réfléchissent une quantité de fluide lumineux, suffisante pour faire sur la rétine une impression sensible.

VISIBLE. C'est ainsi qu'on nomme tout ce qui est l'objet de la vision, tout ce qui transmet ou réfléchit assez de fluide lumineux pour affecter l'œil d'une manière sensible.

Un objet est visible par les rayons qui, partant de l'objet, vont peindre son image sur la rétine; et on le voit toujours dans l'endroit où la faculté de voir est, pour ainsi dire, dirigée par ces rayons; c'est sur ce principe établi, art. *propagation du fluide lumineux*, que repose l'explication de plusieurs phénomènes remarquables, tels que la grandeur apparente des objets visibles, leur distance apparente, leur figure apparente, leur mouvement apparent, etc. (*Voyez* PROPAGATION DU FLUIDE LUMINEUX, et les articles GRANDEUR APPARENTE, DISTANCE APPARENTE, FIGURE APPARENTE, MOUVEMENT APPARENT, etc.)

VISIBLE (Hémisphère). *Voyez* HÉMISPHÈRE VISIBLE.

VISION. Action qui nous fait apercevoir les corps visibles à l'occasion des impressions qu'ils excitent dans l'organe de la vue.

Plusieurs importans phénomènes qui ont rapport à la vision, ont été traités dans différens articles de cet ouvrage. On trouvera à l'article *œil* la structure de l'organe de la vision, dont ce que j'ai à dire ici suppose la connoissance. (*Voyez* ŒIL.)

J'ai exposé avec détail aux articles *fluide lumineux*, *couleurs*, *réflexion* et *réfraction*, la nature du fluide lumineux et les principales propriétés qui le distinguent. (*Voyez* FLUIDE LUMINEUX, COULEURS, RÉFLEXION et RÉFRACTION DU FLUIDE LUMINEUX.) Je me borne ici à faire voir la manière dont la vision s'opère,

et à dévoiler les causes qui font naître la vision distincte et la vision confuse.

Chaque point d'un objet visible lance des rayons qui divergent dans tous les sens. Parmi ces rayons, ceux qui sont dirigés vers l'ouverture de la prunelle, forment un pinceau, ou une pyramide lumineuse très-déliée, dont la base est dans la prunelle; et les réfractions qu'ils souffrent en traversant les différentes humeurs dont l'œil se compose, les font converger de manière qu'il se forme une autre pyramide lumineuse, dont la prunelle est aussi la base, et dont le sommet va aboutir au fond de l'organe, où les rayons forment, par leur concours, l'image du point d'où ils sont partis. (*Voyez* Œil.)

A présent, si nous concevons que les rayons composant la pyramide intérieure soient interceptés par un plan en-deçà, ou au-delà du point de réunion, il est visible qu'il se formera sur ce plan une image du point de l'objet d'où les rayons sont partis; mais qu'elle aura d'autant plus d'étendue, et qu'elle sera d'autant moins vive qu'elle aura été prise plus loin du foyer de sa surface réfringente : d'où il résulte que l'image du point B, par exemple, qui suit immédiatement le point A, se confondra en partie avec l'image du point A, de manière que si ces deux points sont de différentes couleurs, l'image composée de ces deux images, sera de trois couleurs; et conséquemment elle ne ressemblera à l'objet, ni par ses dimensions, ni par sa figure, ni par sa couleur, ni par son éclat. Mais si le plan intercepte les rayons lumineux au point de concours, l'image du point A sera un point parfaitement distinct de l'image du point B. La vision distincte est donc celle où les rayons lumineux atteignent la rétine au vrai point de réunion, et la vision confuse est celle où les rayons lumineux parviennent à la rétine avant ou après cette réunion.

Si un objet situé à une certaine distance d'une surface réfringente convexe d'une sphéricité constante et posée fixement, s'approche de cette surface, son image s'en éloigne; et il est visible que pour que l'image reste à la même place, il est nécessaire ou d'éloigner la surface réfringente à mesure que l'objet s'en approche, ou bien de diminuer à mesure le demi-diamètre de sphéricité de la surface. C'est ce qui arrive à ceux qui sont parfaitement organisés. Le jeu de toutes les parties dont l'œil se compose est si libre, que lorsque les rayons lumineux partis du même point d'un objet, entrent dans la prunelle, à peu près parallèles entre eux, le point de concours de ces rayons, se trouve précisément à la rétine; et lorsque l'objet s'approche de l'œil, de manière que les rayons lumineux qui partent d'un de ses points entrent sensiblement divergens, alors le spectateur peut conformer son œil, à chaque nouvelle distance de l'objet, de manière que l'image se forme toujours sur la rétine, soit que pour cela il rapproche à mesure son crystallin ou sa cornée vers la prunelle, soit qu'il augmente leur convexité, soit enfin qu'il emploie ces moyens combinés pour voir toujours distinctement les objets à quelque distance qu'ils soient situés, pourvu qu'elle ne soit ni trop grande ni trop petite.

Mais si les muscles de l'œil n'ont ni la force, ni le ressort nécessaire pour en changer la figure, on ne peut voir distinctement que les objets situés

à une distance renfermée entre certaines limites, plus ou moins étendues, suivant la force avec laquelle l'œil peut changer sa conformation, pour faire tomber les images sur la rétine. Si, par exemple, le cristallin est trop convexe, le vrai lieu des images des objets très-éloignés, est très-près du cristallin, et conséquemment endeçà de la rétine. On ne peut donc voir alors ces objets que très-confusément, et il faut les rapprocher beaucoup afin que leurs images, s'éloignant à proportion, puissent se former sur la rétine. C'est là le défaut de ceux qui ont la vue courte, et qu'on nomme *myopes*. (*Voyez* MYOPE.) Ils ne peuvent voir que des objets qui envoient à l'œil des rayons sensiblement divergens. Ils verront distinctement les objets éloignés à la faveur d'un moyen quelconque qui augmentera sensiblement la divergence des rayons. Les verres concaves servent à cet objet. (*Voyez* VERRE CONCAVE, LENTILLE, MYOPE.)

Si le rayon de convexité du cristallin est trop grand, on ne pourra voir distinctement que les objets éloignés; et c'est là le défaut de ceux qu'on appelle *presbytes* (*voyez* PRESBYTES). Ils ne peuvent voir distinctement que les objets qui envoient des rayons sensiblement parallèles. Ils verront distinctement les objets peu éloignés, à la faveur d'un moyen quelconque qui diminue la divergence des rayons. Les verres convexes servent à cet usage. (*Voyez* VERRE CONVEXE.)

Les verres concaves ou convexes seroient également nuisibles à ceux dont la construction de l'œil n'est pas vicieuse, puisqu'ils diminueroient ou augmenteroient la divergence des rayons, et feroient conséquemment aboutir le point de leur réunion endeçà ou au-delà de la rétine.

Les verres plans n'augmentent ni ne diminuent la divergence des rayons. Si on leur donne une couleur un peu obscure, ils peuvent servir utilement à ceux dont l'organe de la vision n'a d'autre défaut que celui d'être blessé par une trop grande clarté.

Si nous passons d'un lieu bien éclairé dans un autre qui l'est moins, tous les objets nous paroissent obscurs au point que nous sommes au commencement comme frappés de cécité. Voici la raison la plus plausible qu'on puisse donner de ce phénomène. 1°. Lorsque nous nous trouvons dans un lieu très-éclairé, notre prunelle se contracte afin que l'organe de la vision ne soit point blessé par une clarté trop vive, ce qui n'empêche pourtant pas qu'il ne reçoive une forte impression des rayons qui le pénètrent. 2°. Nous sommes accoutumés à faire attention à ces fortes impressions, tandis que celles qui sont foibles ne nous affectent point d'une manière sensible. Cela posé, lorsque nous entrons dans un lieu peu éclairé, nous ne recevons que peu de rayons lumineux par la prunelle rétrécie; et comme ils ne font pas une impression sensible sur la rétine, nous ne voyons rien parce que nous sommes habitués à de plus fortes impressions. De là vient que tous les objets nous paroissent d'abord obscurs, et que nous sommes, en quelque sorte, frappés de cécité, jusqu'à ce que la prunelle se dilatant insensiblement, nous nous accoutumions à de plus foibles impressions, et qu'elles fixent notre attention.

Lorsque nous nous trouvons dans une chambre peu éclairée, nous voyons facilement à travers les vitres,

tous ceux qui passent dans la rue en plein jour; mais les passans ne nous aperçoivent pas; ou s'ils nous voient ce n'est qu'avec peine, et toujours d'autant moins que la clarté du jour est plus vive. Cela vient probablement de ce que celui qui voit dans l'obscurité reçoit beaucoup de rayons des objets qui sont exposés au grand jour, et que conséquemment il les aperçoit clairement et facilement, tandis qu'il ne réfléchit que peu de rayons, de la chambre obscure où il se trouve, vers les passans qui sont au grand jour. Ceux-ci ne peuvent donc recevoir qu'une petite quantité de rayons; ils font sur leur rétine une impression bien plus foible que celles qu'ils reçoivent des rayons réfléchis par les objets qui sont en plein air : ce qui fait que ces foibles impressions ne les affectent pas d'une manière sensible.

VISQUEUX. C'est ainsi qu'on nomme les corps dont les molécules intégrantes ont entre elles une certaine adhésion, et adhèrent aisément à d'autres corps. (*Voyez* Viscosité.)

VISUELS (Rayons). Les *rayons visuels* sont des lignes lumineuses qu'on imagine venir de l'objet jusqu'à l'organe de la vision. Ces lignes sont droites, car l'expérience ne permet pas de douter qu'on ne peut voir un objet, dès qu'il y a entre cet objet et l'œil quelque corps opaque qui intercepte les rayons; et c'est en cela que la propagation du fluide lumineux diffère de celle du son; car le son se transmet jusqu'à l'organe de l'ouie, par toutes sortes de lignes, droites ou courbes, et malgré toutes sortes d'obstacles. (*Voyez* Propagation du Son et Propagation du Fluide lumineux.)

VITESSE. La comparaison de l'espace parcouru au temps employé à le parcourir, a fait naître l'idée de *vitesse*.

Si un corps parcourt des espaces égaux en temps égaux, sa vitesse est uniforme.

La vitesse accélérée est celle d'un mobile qui, dans des temps égaux, parcourt des espaces qui vont toujours en augmentant, ou bien des espaces égaux dans des temps qui vont toujours en décroissant. Si les espaces parcourus augmentent également dans des temps égaux, la vitesse est uniformément accélérée.

Si un mobile mesure des espaces égaux dans des temps qui augmentent de plus en plus; ou si, en supposant l'égalité des temps, les espaces parcourus vont toujours en décroissant, la vitesse est retardée; elle est uniformément retardée, si les décroissemens des espaces parcourus sont les mêmes dans des temps égaux.

La vitesse uniforme accélérée ou retardée, se nomme aussi le plus souvent mouvement uniforme, accéléré ou retardé. (*Voyez* Mouvement uniforme, Mouvement accéléré et Mouvement retardé.)

Si Pierre parcourt d'une vitesse ou d'un mouvement uniforme un espace donné, dans une heure, et que Jean parcoure le même espace dans une demi-heure, nous disons que Jean a une vitesse double de celle de Pierre; la vitesse croît donc, donné le même espace, en raison inverse du temps. Si Pierre parcourt dans une heure un espace double de celui que Jean parcourt dans le même temps, il est clair que Pierre a une vitesse double de celle de Jean, et conséquemment, donné le même temps, la vitesse croît en

raison directe de l'espace : d'où il résulte que, dans le mouvement uniforme, la vitesse doit être exprimée par le quotient d'une division, dans laquelle l'espace sera le dividende, et le temps le diviseur. Mais l'espace et le temps étant des quantités hétérogènes, il faut, pour effectuer la division de l'un par l'autre, les dépouiller, pour ainsi dire, de leur homogénéité, en les réduisant à des nombres abstraits. On prend, pour cela, une unité de temps; la seconde, par exemple : on prend de même une unité d'espace, telle que le mètre; et alors l'espace et le temps sont des nombres abstraits qui désignent combien ils renferment d'unités de leur espèce. La vitesse devient ainsi le quotient d'une division dans laquelle la dividende et le diviseur sont des nombres abstraits, et son unité est la vitesse d'un corps qui parcourt un mètre dans une seconde. C'est en ramenant ainsi la vitesse, l'espace et le temps à des nombres abstraits, qu'on peut dire que, dans le mouvement uniforme, la vitesse égale l'espace divisé par le temps, qui est conséquemment égal à l'espace divisé par la vitesse.

VITESSE ABSOLUE. C'est le rapport de l'espace parcouru par un corps au temps employé à le parcourir. (*Voyez* VITESSE.)

VITESSE RELATIVE. C'est le rapport qui existe entre les vitesses absolues de deux corps, comparées l'une à l'autre.

VITESSE RESPECTIVE. On appelle vitesse respective, celle par laquelle deux corps s'approchent ou s'éloignent réciproquement l'un de l'autre : d'où il résulte,

1°. Si un corps est en repos, et qu'un autre se meuve en s'approchant du premier, la *vitesse respective* est alors la même que la vitesse absolue.

2°. Si deux corps se meuvent suivant la même direction, avec des vitesses égales, la vitesse respective est nulle; s'ils se meuvent dans la même direction avec des vitesses inégales, la vitesse respective égale la différence des vitesses des deux corps.

3°. Si deux corps sont portés l'un vers l'autre, suivant une direction contraire, la vitesse respective égale la somme des deux vitesses.

VITRÉE (Humeur). *Voyez* HUMEUR VITRÉE.

VITRIOLIQUE (Acide). *Voyez* ACIDE SULFURIQUE.

VITRIOLIQUE (Gaz acide) *Voyez* ACIDE SULFUREUX.

VIVE (Force). *Voyez* FORCE VIVE.

VOIE LACTÉE. Espèce de ceinture ou de zone lumineuse qui environne le ciel; sa forme est irrégulière, et sa couleur blanchâtre lui a fait donner le nom de *voie lactée*.

Les observations, faites à l'aide du télescope, ont fait découvrir, dans la Voie lactée, un si grand nombre de petites étoiles, qu'il est très-probable qu'elle n'est que la réunion de ces étoiles, qui nous paroissent assez rapprochées pour former une clarté continue. Diverses parties du ciel présentent aussi, à la faveur du télescope, de petites blancheurs, qui paroissent être de la même nature que la *voie lactée*. Plusieurs d'entre elles offrent également la réunion d'un grand nombre de petites étoiles; d'autres ne paroissent que comme une clarté blanche et continue. Cette continuité a probablement pour cause la grande distance

de ces blancheurs, qui confond la clarté des étoiles qui concourent à la former.

VOIX. Son formé dans la gorge et la bouche des animaux à poumons.

Le canal de la trachée-artère, qui se termine vers la bouche, par une espèce de fente, connue sous le nom de glotte ou larynx, a avec une flûte plusieurs traits de ressemblance : c'est ce qui faisoit penser aux anciens physiciens que la trachée-artère contribuoit à former la voix, comme le corps de la flûte contribue à former le son de cet instrument.

Dodard, considérant que le son d'une flûte est excité par l'air qui entre dans le tuyau, tandis que la voix l'est communément par l'air qui sort de la trachée, a prétendu que la glotte est l'organe principal, et que le canal qu'elle termine ne fait que l'office de porte-vent. Suivant ce physicien, l'air sortant avec plus ou moins de vitesse par la glotte, qui a pour cet effet la faculté de se dilater et de se rétrécir, fait des sons plus ou moins graves. Formé de cette manière, le son va retentir dans la cavité de la bouche et dans celle des narines; et, en sortant, il s'articule par le mouvement de la langue et des lèvres. Ainsi la trachée fournit l'air; la glotte forme la voix et en règle le ton; la langue et les lèvres en font des paroles.

C'est ainsi, s'il faut en croire *Dodard*, que la voix se forme ordinairement. On peut néanmoins parler et chanter en aspirant; et il y a des gens qui, par habitude ou par une certaine disposition d'organes, font entendre une voix sourde et étouffée, qui se forme par l'air qui entre dans la trachée. On les appelle *ventriloques*.

Si l'on doit attribuer les différens tons de la voix ou du chant aux différentes ouvertures de la glotte, il faut, suivant le calcul de *Dodard*, que son petit diamètre qui n'a au plus qu'une ligne, puisse changer 9632 fois de longueur, pour fournir à toutes les différentes nuances de tons dont la voix humaine est susceptible; et l'on conçoit avec peine qu'une telle division puisse avoir lieu dans une si petite étendue. Il seroit possible que la glotte fît l'office d'une hanche de haut-bois, qui n'est chargée que de produire le son et non les tons; et dans cette hypothèse, le canal de la bouche qui s'allonge, se rétrécit et se dilate suivant la quatité des tons, feroit l'office d'un chalumeau qui contient plus ou moins d'air, et qui devient ainsi capable d'un son plus ou moins grave. Peut-être même que ces deux parties concourent ensemble à la formation des tons, l'une comme une hanche dont la grandeur et l'élasticité sont variables, l'autre comme un tuyau qui change de dimensions.

Ferrein a répandu beaucoup de clarté sur la question qui nous occupe. Des expériences ingénieuses et exactes, l'ont conduit à prouver que les deux lèvres de la glotte ne battent point l'une contre l'autre, à la manière d'une hanche, mais que chacune d'elles, frottée par l'air, qui vient des poumons, résonne comme une corde sur laquelle on traîne un archet. Ses observations lui ont fait connoître que les bords de ces deux lèvres sont des cordons tendineux attachés de part et d'autre à des cartilages qui servent à les tendre plus ou moins : il trouve, dans les différens degrés de tension dont ces parties sont susceptibles, une explication naturelle de tous les tons dont

la voix humaine est capable; car une corde rend un son plus ou moins aigu, suivant qu'elle éprouve une tension plus ou moins grande.

Ainsi *Dodard* regarde la glotte comme un instrument à vent, et *Ferrein* la regarde comme un instrument à cordes. Il est possible que la glotte fasse l'office d'un instrument à vent et d'un instrument à cordes; à vent, parce que ses lèvres, en se tendant, se rapprochent comme les deux parties d'une hanche; à cordes, par les différens degrés de tension de ses lèvres.

VOIX (Porte-). *Voyez* PORTE-VOIX.

VOLANT (Poisson). *Voy.* POISSON VOLANT.

VOLATIL (Alcali). *Voyez* AMMONIAQUE.

VOLCAN. C'est ainsi qu'on nomme les montagnes qui vomissent quelquefois des flammes, de la fumée et des matières embrasées; tantôt sous la forme de poussière, tantôt dans un état pâteux, semblable à celui des métaux en fusion. Les premières s'appellent *cendres volcaniques;* les autres sont connues sous le nom de *laves.*

Des bruits souterrains, semblables à ceux qui constituent le tonnerre, annoncent ordinairement les éruptions des volcans; des sifflemens affreux se font entendre; la terre éprouve dans son sein des déchiremens et des secousses, jusqu'à ce que les fluides élastiques, enchaînés dans les cavités souterraines, aient brisé la barrière qui résiste à leur libre expansion. Alors il se fait une explosion violente; la matière enflammée, lancée en tous sens, s'échappe avec fracas par la bouche du volcan. On en voit sortir une colonne de fumée qui s'élève à une hauteur prodigieuse; les cendres dont elle se compose se répandent à une grande distance. Quelquefois les flancs de la montagne s'entr'ouvrent subitement pour offrir une issue à des torrens de matière liquide et embrasée qui vont inonder les campagnes et porter partout le ravage et l'effroi.

On a vu plusieurs fois le Vésuve lancer, au moment de l'éruption, une quantité si prodigieuse de cendres, qu'elles s'envolèrent jusqu'en Egypte, en Lybie et en Syrie.

Aréquipa, au Pérou, fut, en 1600, le théâtre d'une éruption volcanique, qui couvrit la surface de la terre, à 40 lieues de distance, de sable noir et de cendres.

La lave, vomie par le mont Etna, a formé quelquefois des ruisseaux qui avoient jusqu'à 18,000 pas de longueur; et *Borelli* a calculé que ce volcan, dans une éruption arrivée en 1669, a vomi assez de matières pour remplir un espace de 93,838,750 pas cubiques.

Les montagnes ne sont point toujours le siége des feux souterrains; on a vu quelquefois sortir tout-à-coup du fond du lit de la mer, des feux, des rochers embrasés, et un amas prodigieux de sable, de cendres et de matières qui ont donné naissance à des îles, dans des lieux qui, auparavant, ne renfermoient que des eaux. C'est ainsi que s'est formée la fameuse île de Santorin. Un phénomène semblable eut lieu en 1720, auprès de l'île de Saint-Michel, l'une des Açores; la nuit du 7 au 8 décembre, il sortit subitement du fond de la mer une quantité prodigieuse de pierres, de sable et de matières embrasées, qui formè-

rent une île toute nouvelle à côté de la première, que cette révolution avoit presque entièrement renversée.

Les feux souterrains n'agissent pas toujours avec la même activité; il arrive souvent qu'ils brûlent sans bruit, et couvent, pour ainsi dire, sous terre. Ils ne manifestent leur présence que par les sources d'eau chaude qu'on voit sortir à la surface de la terre, par les bitumes liquides que la chaleur fait suinter au travers des roches et des couches de la terre. C'est ainsi que, dans le voisinage de Modène, on trouve, en creusant, une quantité considérable de pétrole qui flotte à la surface des eaux.

On rencontre quelquefois, à la surface de la terre, des endroits qui brûlent, pour ainsi dire, d'une manière imperceptible. C'est ainsi qu'on trouve, dans le Dauphiné, un terrain qui, sans être embrasé visiblement, allume la paille et le bois qu'on y jette. Il se trouve un terrain semblable, mais d'une étendue beaucoup plus considérable, en Perse, près de Baku. On peut aussi ranger dans la même classe, le lieu connu en Italie sous le nom de Solfatara.

Le voisinage de la mer paroît être le séjour favori des volcans. Ses eaux, communiquant avec des cavités voisines, et se décomposant par l'influence des sulfures métalliques que renferment ces cavités, contribuent beaucoup à alimenter leur existence : de là vient que les volcans cessent d'exister lorsque la mer s'éloigne des lieux qui leur avoient donné naissance. C'est ainsi que le mont Hécla, en Islande, a cessé de vomir des flammes, tandis qu'une autre montagne de la même île est devenue un volcan. On rencontre, en Auvergne, des matières qui indiquent d'une manière certaine que ces contrées ont été le théâtre des volcans. Les gorges d'Olioule, situées sur le chemin de Marseille à Toulon, portent des caractères auxquels on ne peut s'empêcher de reconnoître qu'elles ont été le foyer de quelque éruption volcanique.

La même cause donne naissance aux volcans et aux tremblements de terre. (*Voyez* TREMBLEMENTS DE TERRE.)

VOUTE ACOUSTIQUE. Voûte dont la construction est telle, que la voix de quelqu'un qui parle même fort bas, d'un certain point, est entendue à un autre point aussi distinctement que si l'oreille qui écoute étoit située devant la personne qui parle.

Il faut pour cela que la forme de la voûte soit elliptique ou parabolique. Dans le premier cas, si quelqu'un parle même très-bas, à l'un des foyers de l'ellipse, une autre personne, placée à l'autre foyer, l'entendra très-distinctement, tandis que les autres personnes situées dans un autre point n'entendront rien. Si la voûte est parabolique, quelqu'un situé au foyer de la parabole, entendra distinctement tous ceux qui parleront dans une direction parallèle à l'axe de la parabole. Ces effets dépendent de ce que tous les rayons sonores partant d'un des foyers d'une ellipse, sont réfléchis à l'autre foyer par les parois intérieures de l'ellipse; tandis que, dans la parabole, tous les rayons parallèles à l'axe sont réfléchis au foyer de la parabole. (*Voy.* CABINETS SECRETS.)

VRAI (Temps). *Voy.* TEMPS.

VUE. C'est le sens par lequel nous apercevons les objets.

Parmi les cinq sens dont nous a

doués la nature, la vue est celui qui nous procure les sensations les plus douces, les plus nombreuses, et, sous certains rapports, les plus utiles. Après une longue absence, la vue d'un objet chéri fait éprouver des émotions délicieuses, sans jamais exciter les dégoûts de la satiété. Le spectacle sans cesse renouvelé des productions de la nature fait goûter chaque jour tous les charmes de la nouveauté. C'est à la vue que nous devons la connoissance de ces globes immenses qui roulent sur nos têtes, et qui, dans la régularité de leur course, nous peignent si bien la majesté de la nature. Mais laissons aux poètes le soin de célébrer les charmes de la vue. Bornons-nous à étudier sa nature.

La vue est une espèce de toucher, quoique bien différente du toucher ordinaire. Nous ne pouvons toucher un objet avec la main ou avec une partie quelconque de notre corps, sans nous approcher de cet objet, ou sans qu'il s'approche de nous, afin d'être à portée de pouvoir le palper; mais nous pouvons le toucher des yeux, à quelque distance qu'il se trouve, pourvu qu'il puisse réfléchir des rayons lumineux en assez grande quantité pour faire impression sur cet organe, ou bien qu'il puisse s'y peindre sous un angle sensible.

Un homme abandonné au seul organe de la vue, verroit les objets dans le lieu même où se peignent les images, c'est-à-dire sur la rétine; il n'auroit aucune idée de la distance; il ne pourroit juger de la grandeur d'un objet que par celle de l'image qu'il forme dans l'œil; il jugeroit grand tout ce qui est près, et petit tout ce qui est éloigné. L'histoire célèbre de l'aveugle de *Cheselden*, rapportée dans les Transactions Philosophiques, numéro 402, mérite de trouver ici sa place, pour confirmer ces assertions. Un jeune homme, âgé de treize ans, auquel *Cheselden* venoit de faire l'opération de la cataracte, fut d'abord si éloigné de pouvoir juger en aucune manière des distances, qu'il croyoit que tous les objets indifféremment touchoient ses yeux, comme ceux qu'il palpoit touchoient sa peau. Les objets qu'il trouvoit les plus agréables étoient ceux dont la surface est unie, et la forme régulière, quoiqu'il ne pût encore porter aucun jugement sur leur forme, ni dire pourquoi ils avoient pour lui plus d'attrait que les autres. Deux mois s'écoulèrent avant qu'il pût reconnoître que les tableaux représentoient des corps solides; jusqu'alors il ne les avoit considérés que comme des plans diversement colorés; mais lorsqu'il commença à distingner les reliefs des figures, il s'attendoit à trouver en effet des corps solides en touchant la toile; et il fut très-surpris, lorsqu'en passant la main sur les parties qui, par la distribution de la clarté et des ombres, lui paroissoient rondes et inégales, il les trouva planes et unies comme le reste; on lui montra le portrait en miniature de son père, et il dit qu'il reconnoissoit bien l'image de son père; mais il demandoit, avec un grand étonnement, comment il étoit possible qu'un visage aussi large pût tenir dans un si petit espace; que cela lui paroissoit aussi impossible que de faire tenir un muid dans une pinte.

Cet exemple et un grand nombre d'autres qu'il me seroit facile de citer font voir que la vue seule ne peut nous faire connoître les distances, la grandeur des objets, etc.

C'est au tact que nous devons

d'instruire la vue et de nous aider à rectifier les erreurs dans lesquelles cet organe nous entraîneroit s'il étoit abandonné à lui-même. C'est en étendant sa main ou en transportant son corps d'un lieu à l'autre que l'homme ouvrant pour la première fois ses yeux à la clarté du jour acquiert l'idée de la distance, et apprend à rapporter à un lieu plutôt qu'à l'autre l'impression qui se produit sur la rétine. Après avoir acquis par le tact les idées de distance, le jugement de la grandeur des objets commence à se rectifier; on ne se fie plus à la première appréhension qui vient par les yeux pour juger de cette grandeur; on tâche de connoître la distance; on cherche à reconnoître l'objet par sa forme, et ensuite on juge de sa grandeur.

Quelques leçons données à l'œil par le tact suffisent pour le mettre à même de se passer de son secours. Alors l'expérience, c'est-à-dire, le retour habituel des mêmes sensations à l'occasion des impressions semblables lui fait rapporter au dehors les images des objets; il en saisit les formes; il juge de leur grandeur. Cependant ces sortes de jugemens rectifiés par le tact ne peuvent avoir lieu que dans l'espace où la vue s'exerce habituellement; au delà de cette limite, les objets se présentent à nous sous des apparences plus ou moins trompeuses. (*Voyez* DISTANCE APPARENTE, GRANDEUR APPARENTE, etc., et les erreurs qu'elles font naître viennent sans doute de ce que la mesure des distances et des grandeurs n'est pas l'objet propre de la vue. Elle peut juger sainement de la clarté et des couleurs; c'est au tact qu'appartient le privilège de manier la règle et le compas, et conséquemment de fixer la véritable mesure des grandeurs.

Ici se présentent plusieurs questions intéressantes.

1°. Pourquoi un charbon ardent animé d'un mouvement rapide et circulaire nous fait-il apercevoir un cercle entièrement lumineux?

C'est que l'impression des rayons lumineux sur la rétine subsiste encore un certain temps après son action: or si l'action d'un objet recommence avant que sa première impression soit éteinte, les impressions sont continues comme si l'objet n'avoit pas cessé d'agir.

2°. D'où vient la *vue claire?*

Elle dépend, 1°. de la capacité de la prunelle et de la mobilité de l'iris; 2°. de la transparence des humeors de l'œil pour transmettre les rayons lumineux qui tombent sur la cornée; 3°. de la bonne constitution de la rétine.

3°. D'où vient la *vue distincte?*

Pour voir les objets distinctement, il faut, 1°. que l'œil soit organisé de manière que les rayons réfléchis qui partent d'un seul point de l'objet concourent sur la rétine; 2°. il faut aussi que les objets ne soient ni trop ni trop peu éclairés. Dans le premier cas ils sont trop éclatans, ils éblouissent; dans le second les rayons ne font pas une impression assez forte sur la rétine.

4°. D'où vient la *vue courte?* c'est-à-dire, celle des personnes qui ne voient bien que de très-près.

La *vue courte* dépend de plusieurs causes; ou la cornée est trop saillante, ou le crystallin est trop convexe, ou le globe de l'œil est trop gros, trop distendu, ou l'espace de

l'humeur vitrée est trop grand. Dans tous ces cas les rayons lumineux concourent avant de parvenir à la rétine. (*Voyez* Myopes et Vision.)

5°. D'où vient la *vue longue*, c'est-à-dire celle des personnes qui ne voient clairement que de loin?

La vue longue dépend de plusieurs causes, 1°. de ce que la cornée ou le cristallin est trop peu convexe; 2°. de ce que l'espace de l'humeur vitrée est trop petit.

Dans tous ces cas, les pinceaux ou les pyramides lumineuses concourent au-delà de la rétine. (*Voyez* Presbytes et Vision.)

6°. En quoi consiste la perfection de la vue?

La perfection de la vue dépend 1°. de la figure, de la transparence et de la vertu des solides dont cet organe se compose; 2°. de la densité et de la transparence de ses humeurs; ensorte que les rayons qui partent de chaque point visible d'un objet se réunissent au même point de la rétine; 3°. ces solides et ces humeurs doivent avoir la mobilité nécessaire pour rendre les objets clairement et distinctement visibles à différentes distances; 4°. il faut que la rétine ait cette situation, cette expansion, cette sensibilité qui déterminent la formation parfaite des images; 5°. enfin, le nerf optique doit être libre et conditionné de manière qu'il propage jusqu'au siège de l'âme l'image entière et parfaite des objets qui sont dessinés sur la rétine.

Je supprime ici plusieurs questions relatives à la vue, parce qu'elles sont résolues dans divers articles de ce Dictionnaire. (*Voyez* Distance apparente, Grandeur apparente, Nombre apparent, Mouvement apparent, Obscurité apparente des objets, etc. etc.)

Y

YTTRIA. (*Voyez* Terres.)

Z

ZÉNITH. C'est le nom qu'on a donné au point de la voûte céleste qui répond directement au-dessus de notre tête.

Si l'on imagine une droite perpendiculaire à notre horizon, qui se prolonge jusqu'à la concavité de l'hémisphère supérieur de la sphère céleste, cette droite ira aboutir à notre zénith.

Il suit de là que le zénith est toujours éloigné d'un quart de circonférence de tous les points de l'horizon, et qu'il est conséquemment un des pôles de ce grand cercle : d'où il résulte que si l'on conçoit une droite qui passe par un observateur et par le centre de la terre supposée sphérique, cette droite sera nécessairement perpendiculaire à l'horizon; et si l'on imagine cette droite prolongée de part et d'autre jusqu'à la concavité de la sphère céleste, on pourra la regarder comme l'axe de l'horizon. Son extrémité supérieure sera le zénith de cet observateur, et son extrémité inférieure en sera le nadir. (*Voyez* Nadir.) Ainsi il est visible qu'à chaque pas que nous faisons sur la surface de la terre nous changeons de zénith et de nadir, de même que nous changeons d'horizon.

Dans l'hypothèse de la parfaite sphéricité de la terre notre zénith est le nadir de nos antipodes, de même que notre nadir est leur zénith; mais

comme cette supposition n'est point exacte, on ne peut pas dire que notre zénith et celui de nos antipodes soient exactement opposés; car notre zénith est dans une ligne perpendiculaire à la surface de la terre au point où nous sommes placés : or la terre n'étant pas parfaitement sphérique, cette ligne perpendiculaire à la surface de la terre ne passe par le centre que dans deux cas ; savoir, lorsqu'on est sur l'équateur ou aux pôles. Dans toute autre position elle n'y passe point; et si on la prolonge jusqu'à ce qu'elle rencontre l'hémisphère opposé, le point où elle aboutira ne sera pas directement opposé au point de notre zénith : ce n'est donc, à proprement parler, qu'à l'équateur et aux pôles que le zénith est le nadir des antipodes.

ZINC. (*Voyez* Métaux.)

ZIRCONE. (*Voyez* Terres.)

ZODIACALE. (Lumière) *Voy.* Lumière zodiacale.

ZODIAQUE. Zone que l'on conçoit dans le ciel, divisée en deux parties égales par l'écliptique, et terminée de chaque côté par un cercle parallèle à l'écliptique, et qui en est éloigné de 8 degrés. La petite inclinaison des orbes de la lune et des planètes faisoit, il n'y a pas long-temps, qu'il ne paroissoit jamais aucun corps du système planétaire hors du zodiaque; mais depuis la découverte de Cérès, de Pallas et de Junon, dont les orbes sont inclinés beaucoup plus que de 8 degrés à l'écliptique, il est visible qu'il faut, ou considérablement agrandir le zodiaque, ou se résoudre à regarder, avec *Herschell*, ces trois astres comme étant d'une espèce intermédiaire entre les planètes et les comètes. (*Voyez* Cérès, Junon, Pallas.)

Le zodiaque se divise en douze parties égales, qu'on appelle *signes;* ils portent les noms des constellations qui autrefois occupoient les douze divisions. Ces noms sont le Bélier, le Taureau, les Gémeaux, le Cancer, le Lion, la Vierge, la Balance, le Scorpion, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau et les Poissons. Les constellations qui ont donné leurs noms aux signes du zodiaque n'occupent plus maintenant les mêmes places que ces signes; elles sont toutes avancées d'environ 30 degrés.

ZODIAQUE. (Signes du) *Voy.* Signes du Zodiaque.

ZONE (Terme de Sphère), espace renfermé entre deux cercles parallèles. La surface de la terre est divisée en cinq zones ou bandes circulaires. L'une s'étend à 23 degrés et demi de part et d'autre de l'équateur, et a conséquemment 47 degrés de largeur; on la nomme *zone torride;* elle comprend tous les pays situés entre les deux Tropiques.

Parmi les quatre autres zones deux sont connues sous le nom de *zones tempérées;* les autres s'appellent *zones glaciales.*

L'une des *zones tempérées* est située vers le Nord, et l'autre vers le Midi.

La première s'étend depuis le tropique du Cancer jusqu'au cercle polaire arctique, et occupe conséquemment 43 degrés de largeur; elle se nomme *zone tempérée boréale* ou *septentrionale.* La seconde s'étend depuis le tropique du Capricorne jusqu'au cercle polaire antarctique; elle occupe aussi 43 de-

grés de largeur; elle a reçu le nom de *zone tempérée australe* ou *méridionale.*

L'une des *zones glaciales* est située au Nord et l'autre au Midi.

La première s'étend depuis le cercle polaire arctique jusqu'au pôle nord qui se trouve à son centre. On l'appelle *zone glaciale boréale* ou *septentrionale;* la seconde s'étend depuis le cercle polaire antarctique jusqu'au pôle sud, et elle prend le nom de *zone glaciale australe* ou *méridionale.*

La *zone glaciale boréale* ou *septentrionale* est habitée; car la Laponie et la Sibérie en font partie. La *zone glaciale australe* ou *méridionale* est absolument inconnue.

Différens phénomènes se présentent aux habitans de la terre suivant leur différente position. Le soleil passe deux fois l'année au zénith de ceux qui sont situés dans la *zone torride;* de même deux fois l'année le soleil s'éloigne de l'équateur d'environ 23 degrés 30 minutes.

Dans les *zones tempérées* et dans les *zones glaciales* la hauteur du pôle surpasse toujours la plus grande distance du soleil à l'équateur : de là vient que les habitans de ces zones n'ont jamais le soleil à leur zénith. Si l'on compare les hauteurs méridiennes du soleil observées le même jour dans deux lieux quelconques de ces *zones*, celui où la hauteur méridienne est la plus grande est le plus méridional.

Pour les habitans des zones tempérées le soleil s'enfonce chaque jour sous l'horizon, parce que la distance des lieux situés dans ces zones est toujours plus grande que la hauteur du pôle. Les jours civils sont aussi inégaux, et cela d'autant plus que les lieux sont plus voisins des zones glaciales. (*Voyez* Jour.)

Pour les peuples situés sous les cercles polaires la hauteur du pôle est égale à la distance du soleil au pôle lorsque cet astre se trouve dans le tropique d'été, et conséquemment ces peuples voient une fois l'année le soleil achever sa révolution sans s'enfoncer sous l'horizon.

Enfin pour les peuples qui habitent les *zones glaciales* la hauteur du pôle est plus grande que la moindre distance du soleil au pôle; et conséquemment, pendant plusieurs jours, la distance du soleil au pôle est plus petite que la hauteur du pôle : d'où il résulte que, pendant ce temps-là, le soleil ne peut s'enfoncer au-dessous de l'horizon, c'est-à-dire, se coucher. Lorsqu'ensuite le soleil vient à s'éloigner du pôle d'une distance plus grande que celle qui mesure la hauteur du pôle, alors il se lève et se couche comme dans les autres zones.

SUPPLÉMENT.

A

ACIDE MURIATIQUE. J'ai dit, en parlant de l'acide muriatique (*voy.* le mot ACIDE MURIATIQUE, tom. I, pag. 12), que la nature de cet acide nous étoit encore parfaitement inconnue. Depuis l'époque de l'impression de l'article qui renferme cette assertion, *Pacchiani*, professeur à Pise, a annoncé aux savans qu'il avoit découvert le radical de l'acide muriatique. Ce professeur assure être parvenu à transformer l'eau en acide muriatique oxigéné, en lui enlevant une partie de son oxigène par le moyen de la pile électrique. L'acide muriatique seroit donc de l'hydrogène à son *minimum* d'oxidation; l'acide muriatique oxigéné le seroit dans son état moyen, et l'eau à son *maximum*.

Le bruit de cette découverte a réveillé l'attention des chimistes, et plusieurs se sont déjà occupés des recherches propres à la confirmer ou à la détruire.

Riffaut a fait avec soin, dans le sein de la société galvanique, des expérieuces qui méritent d'être décrites.

Première expérience.

On a pris une portiou de tube do verre neuf, de 0,081 mètres de longueur sur 0,009 mèt. de diamètre intérieur. L'un des bouts de ce tube a été fermé à la lampe; à l'autre, on a soudé un tube capillaire courbé de manière à ponvoir aboutir sous une cloche. A cette partie supérieure du tube, et à égale distance de sa soudure avec le tube capillaire, on a tiré à la lampe, sur l'épaisseur du verre, deux pointes au moyen desquelles on a iuséré dans l'intérieur du tube, à très-peu de distance de son extrémité inférieure, deux brins de fil d'or, au titre de 0976 de pur, d'environ 0,0005 mètres de diamètre, disposés de manière à ne pas se toucher entr'eux et à ne pas porter sur les parois du tube. On a ensuite fermé ces pointes à la lampe; le tube et son prolongement capillaire ont été remplis d'eau distillée à l'épreuve de la dissolution du nitrate d'argent : le tout a été fixé avec de la cire sur un morceau de glace placé sur le milieu d'une pile électrique horizontale, de 52 paires de plaques doubles carrées de 0,108 mèt. de côté. Ces plaques étoient séparées par des morceaux de cuir, formant entr'elles des cloisons qui ont été remplies avec du sablon très-pur humecté d'une dissolution de muriate de soude. Le tube capillaire plongeoit dans l'eau d'une cuve; son extrémité y aboutissoit à l'orifice d'une cloche remplie d'eau. Les deux fils d'or ayant été mis alors en communication avec les deux pôles de la pile, son activité s'est aus-

aitôt manifestée par un dégagement de gaz en filets de bulles très-sensibles, partant de l'extrémité inférieure de chacun des fils d'or, mais en quantité plus considérable de celle correspondante au pôle de cuivre. Cette activité de dégagement a eu lieu ainsi sans aucune espèce d'interruption, depuis le 8 thermidor jusqu'au 23 du même mois, jour auquel, après un arrosage de la pile avec une dissolution de muriate de soude, elle s'arrêta pendant quelque temps. Elle ne tarda pas à recommencer, et toujours après une interruption quelconque. L'activité a été sur le champ reproduite par l'agitation des fils communiquant aux pôles de la pile. On a remarqué également que l'activité de la pile étoit constamment plus forte de midi à 4 heures; qu'alors elle commençoit à décliner. Enfin, le 11 fructidor, l'appareil a été démonté, après avoir été trente-quatre jours consécutifs en expérience et dans une activité continuelle. L'eau étoit alors diminuée de plus de la moitié de son volume; elle n'avoit rien perdu de sa limpidité. Les extrémités des fils d'or, d'où le dégagement des gaz s'opéroit dans l'intérieur du tube, étoient oxidées, mais plus sensiblement celle correspondant au pôle zinc de la pile. La totalité du gaz obtenu et recueilli pendant l'expérience, étoit d'environ 793 centimètres cubes. Le liquide restant dans le tube a été examiné avec soin; il n'a produit sur la langue aucune espèce de saveur; il n'a eu aucune action sur les teintures de tournesol et de farnambourg, et n'a pas offert le moindre louche avec la dissolution de nitrate d'argent.

On a procédé ensuite à l'essai des gaz dégagés par l'action de la pile. Après en avoir introduit une mesure dans l'eudiomètre de *Fontana*, on y a fait passer une mesure égale de gaz nitreux fait exprès pour cette épreuve: il y a eu absorption des 77 deux centièmes sur le volume des deux mesures. Pour s'assurer ensuite si, par cette absorption, tout l'oxigène que pouvoit contenir le gaz essayé étoit entré en combinaison, on a introduit dans l'eudiomètre, après cette absorption, une seconde mesure du même gaz nitreux; elle n'y a éprouvé aucune diminution de volume. On a cherché à évaluer par comparaison la quantité d'oxigène que pouvoit indiquer l'absorption produite par l'introduction de la première mesure de gaz nitreux, en essayant de la même manière de l'air atmosphérique. On en a, conséquemment, introduit une mesure dans l'eudiomètre, et on y a fait passer une mesure du même gaz nitreux: l'absorption a été de 55 deux centièmes sur le volume des deux mesures. En considérant cette absorption comme l'effet de la combinaison du gaz nitreux avec un volume de gaz oxigène, correspondant au 0,22 qu'en contient l'air atmosphérique, on en a conclu que l'absorption des 77 deux centièmes, produite avec le gaz de la pile, représentoit proportionnellement la combinaison de ce même gaz nitreux avec un peu moins de 0,31 d'oxigène. Il a été alors observé que les mesures de gaz ayant été séparément et successivement introduites dans l'eudiomètre, il pouvoit se faire qu'elles ne fussent pas assez intimement mêlées, et que, conséquemment, l'absorption n'eût pas été aussi complète qu'elle auroit pu l'être. On a pensé qu'il étoit plus convenable de faire passer d'abord les gaz par mesures séparées, sous une cloche, pour

introduire ensuite le volume total dans l'eudiomètre. Les expériences précédemment faites, ayant été répétées de cette manière, on a eu avec le gaz de la pile et le gaz nitreux, une absorption des 92 deux centièmes sur le volume des deux mesures, au lieu des 77, résultant de la même épreuve, par le premier mode; et avec l'air atmosphérique et le gaz nitreux, l'absorption a été des 68 centièmes au lieu de 55. Il en résulte, toujours dans le même rapport, les 0,22 d'oxigène contenus dans l'air atmosphérique, une indication proportionnelle d'environ 0,30 de ce gaz dans celui de la pile. On l'a essayé de nouveau avec l'eudiomètre de *Volta*, en y en introduisant une mesure, au travers de laquelle on fait passer l'étincelle électrique. L'épreuve a été ainsi successivement répétée sur deux, trois et quatre mesures, et toujours l'absorption, résultant de l'inflammation par l'étincelle électrique, a donné la même indication de 0,30 d'oxigène.

Seconde expérience.

On a mis dans un tube de verre, recourbé en forme de siphon, 2 gram. d'eau distillée, on a introduit dans ce tube deux fils d'or du commerce, d'environ 0,0002 mètr. de diamètre, plongeant dans l'eau à environ 0,006 m. de distance l'un de l'autre. Ce tube a été placé sur une pile horizontale de cinquante plaques doubles, d'environ 0,081 mètres de dimension sur chaque côté. Les intervalles en ont été remplis de sablon sec, humecté d'eau de rivière, acidulée avec environ $\frac{1}{60}$ d'acide nitrique. Les fils d'or ayant été mis en communication avec les deux pôles de la pile, l'eau dans le tube a pris, dès le premier jour, une teinte brune rongeâtre du côté du pôle-cuivre, et le fil qui y aboutissoit s'est recouvert d'une couche d'oxide d'or brun foncé. Le fil correspondant au pôle-zinc n'a pas pris la même teinte; l'or a été dissous peu à peu, et s'est précipité ainsi qu'une portion de l'argent. Ce précipité présentoit à la loupe, sur presque toute la longueur du tube, des cristaux en aiguilles. Le fil correspondant au pôle-zinc, avoit été entièrement dépouillé de l'or qui le recouvroit; il ne consistoit plus qu'en un fil d'argent d'une ténuité extrême. Il y a eu très-peu de gaz dégagé de l'une et de l'autre extrémité des fils; l'eau n'a pas diminué d'un cinquième de son volume. La pile a été en activité depuis le 28 messidor jusqu'au 8 fructidor; elle indiquoit encore le dernier jour à l'électromicromètre, une tension de 840 degrés. Le liquide résidu n'a présenté, avec les différens réactifs, aucun indice d'acidité; on y a seulement reconnu l'acidité métallique.

Les résultats de ces expériences, et notamment de la première, sont sans doute bien loin de confirmer les prétentions de *Pacchiani*.

Léopold de Buch fait dépendre le succès de ces sortes d'épreuves de certaines conditions de manipulation, et voici celles qu'il indique pour qu'elles réussissent toujours. *Bibliothèque britannique*, n°s. 237-238, pages 261 et suiv.

Ayez deux piles l'une auprès de l'autre, et conjuguées au bas, ensorte que les deux pôles, l'un positif, l'autre négatif, se trouvent aux extrémités supérieures des deux piles; conduisez un fil d'or ou de platine du pôle négatif (zinc) dans un tube A, légèrement fermé en haut par un linge ou par un bouchon que le fil traverse, en

descendant jusques vers les deux tiers du tube; faites descendre de même un autre fil de même matière, du pôle positif (cuivre) dans un tube B disposé comme le précédent; ils plongent l'un et l'autre dans un même verre à boire, contenant de l'eau distillée; il se dégagera de l'oxigène dans le tube B, de l'hydrogène dans le tube A. Laissez travailler l'appareil; peu d'heures suffiront pour vous donner des marques non équivoques de l'existence de l'acide muriatique dans le tube B, celui qui laisse échapper l'oxigène; et de la soude dans le tube A qui le retient : au bout de dix à douze heures, le nitrate d'argent versé en goutes se précipite en abondance. Si on mêle l'eau des deux tubes, et qu'on la fasse évaporer, on obtient une quantité notable de muriate de soude. Si l'on fait l'expérience dans l'obscurité, l'acide qu'on obtient dans le tube B est oxigéné. La couleur jaune-citron est frappante; l'odeur de l'acide ne peut être méconnue, les rayons solaires le décomposent. Ils ne faut pas prendre les tubes trop étroits; ils doivent avoir six à huit lignes de diamètre : sans cette condition l'expérience ne réussit pas; car le courant, pour passer de B en A par l'orifice inférieur des deux tubes plongés dans un mauvais conducteur qui est l'eau, exige un cylindre d'un assez grand diamètre pour porter dans un temps donné une quantité suffisante d'électricité dans les tubes. Il ne faut pas non plus éloigner trop les tubes l'un de l'autre; ils se trouvent à la distance convenable dans un verre à boire à fond plat. L'acide oxigéné ne tarde point à attaquer l'or.

AFFINITÉ. (*Voyez* dans le Dictionnaire, le mot ATTRACTION MOLÉCULAIRE).

ALCALI. Les alcalis verdissent certaines couleurs bleues végétales. (*Voyez* le mot ALCALI, tome 1er., page 46.) Ce n'est point en agissant sur la matière colorante bleue qu'ils opèrent cet effet, comme on le croit généralement; ils développent dans l'infusion une couleur jaune dont le mélange avec le bleu produit le vert qui se manifeste. Toute infusion végétale incolore jaunit en effet par l'addition d'un alcali, et ce jaune disparoît par la sur-addition d'un acide; mais si la matière extractive à laquelle est due cette coloration, se trouve détruite, comme cela a lieu par la fermentation putride; alors les alcalis ne forment plus de jaune, et par suite plus de vert. Voilà pourquoi le tournesol et l'indigo sont insensibles aux alcalis, tandis qu'au contraire les infusions de violettes, de mauves, etc., y sont extrêmement sensibles, surtout lorsqu'elles sont récentes.

Cette explication est de *Dispan*, professeur de chimie à Toulouse.

ARTILLERIE. C'est l'art de construire et de faire usage des armes à feu.

L'origine de l'*artillerie* est sans doute postérieure à l'invention de la poudre à canon, dont l'époque précise n'est pas bien déterminée. (*Voy.* POUDRE A CANON.) Quelques auteurs prétendent que les Vénitiens se sont servis les premiers de la poudre à canon en 1380, dans la guerre qu'ils eurent à soutenir contre les Génois; d'autres croient que l'artillerie a été en usage long-temps avant la déclaration de cette guerre. Quoiqu'il en soit, du temps où l'artillerie a pris naissance, les premières pièces d'artillerie furent des canons formés de plusieurs cylindres de fer, gros et courts,

réunis par leurs extrémités, et fortement attachés ensemble avec des anneaux de cuivre. On jetoit avec ces canons, des boulets de pierre extrêmement gros et pesans, à l'imitation des anciennes machines, auxquelles ils venoient de succéder. Aussi le calibre de ces canons étoit énorme. L'histoire rapporte que Mahomet II fit battre les murs de Constantinople, en 1453, avec des pièces du calibre de 1200 livres, qui ne tiroient que quatre fois par jour. On trouva quelque temps après, l'art de faire des boulets de fer, et l'on travailla à diminuer la grosseur des canons. De là vinrent les canons de bronze, plus forts, mais néanmoins plus aisés à manœuvrer. Ces machines de guerre furent suivies de la bombe, et alors l'artillerie fit des progrès rapides qui l'ont conduite à un haut degré de perfection. (*Voy.* Bombe, Balistique, Canon, etc.)

ASCENDANT. On nomme nœud *ascendant* le point où une planète coupe l'écliptique en passant de l'hémisphère austral a l'hémisphère boréal. (*Voyez* Nœuns.)

On appelle *signes ascendans* ceux qui sont situés dans l'hémisphère boréal. Tels sont le Bélier, le Taureau, les Gémeaux, le Cancer,, le Lion et la Vierge. (*Voyez* Signes.) Il importe d'observer que ces signes ne sont ascendans que pour les lieux où le pôle boréal est situé au-dessus de l'horizon; dans les lieux où le pôle austral est au-dessus de l'horizon, ces signes sont descendans, tandis que les six autres sont ascendans.

On donne aussi le nom de *signes ascendans*, dans la sphère oblique boréale, à ceux dans lesquels le soleil se trouve, lorsqu'il s'avance vers le pôle boréal, parce qu'alors cet astre paroît monter chaque jour, quoique d'une petite quantité, ce qui arrive depuis le jour du solstice d'hiver jusqu'au jour du solstice d'été; temps pendant lequel les jours croissent et les nuits diminuent. Les signes que le Soleil parcourt alors sont le Capricorne, le Verseau, les Poissons, le Bélier, le Taureau et les Gémeaux. (*Voyez* Signes.)

ASCENSION. C'est ainsi que les astronomes appellent un arc, ou un point de l'équateur qui passe en même temps avec une étoile ou avec un astre quelconque, soit par le méridien, soit par l'horizon oriental : on distingue l'*ascension* en *droite* et en *oblique*.

ASCENSION DROITE. Arc de l'équateur, compris entre le premier point du Bélier et le méridien qui passe par le centre de l'astre, ou bien c'est la distance d'un astre au point de l'équinoxe, compté sur l'équateur.

ASCENSION OBLIQUE. Arc de l'équateur compris entre le premier point du Bélier et le point de l'équateur, qui est à l'horizon oriental en même temps que l'astre; de manière que si ce point de l'équateur est éloigné de 140 degrés du premier point du Bélier, l'astre aura 140 degrés d'ascension oblique. (*Voyez* pour de plus amples détails, l'article Degrés d'ascension.)

ASCENSIONNELLE (Différence). On a donné le nom de différence ascensionnelle à la différence qui existe entre l'ascension droite et l'ascension oblique d'un astre, ou, ce qui revient au même, la différence ascensionnelle d'un astre est l'arc de l'équateur compris entre le point de l'équateur qui est

coupé par le méridien, passant par le centre de l'astre, et le point de l'équateur qui se trouve à l'horizon oriental en même temps que l'astre.

La différence ascensionnelle du soleil donne l'espace du temps du lever et du coucher du soleil, avant ou après six heures. La connoissance de la différence ascensionnelle de cet astre sert donc à déterminer l'heure de son lever et de son coucher. Pour cela, cette différence étant connue, on la réduit en heures, en divisant par quinze le nombre de degrés qui la forme. S'il reste quelque nombre après la division, on le multiplie par quatre, afin de le réduire en minutes d'heures. Après quoi, il ne reste plus qu'à soustraire de six heures le nombre d'heures et de minutes que donne la différence ascensionnelle, pour avoir l'heure du lever du soleil; et ajouter au contraire à six heures ce même nombre d'heures et de minutes, pour avoir l'heure de son coucher, pourvu toutefois que le soleil soit alors situé entre l'équateur et le pôle qui est au-dessus de l'horizon du lieu où l'on est; car s'il étoit situé de l'autre côté de l'équateur, il faudroit ajouter à six heures le nombre d'heures et de minutes que donne la différence ascensionnelle, pour avoir l'heure du lever du soleil, et retrancher au contraire de six heures ce même nombre d'heures et de minutes pour avoir l'heure de son coucher. Il en est de même de tous les autres astres, dont on voudra déterminer l'heure du lever ou du coucher pour un lieu donné.

ASPECT. C'est ainsi qu'on nomme les situations respectives des planètes dans le zodiaque.

Les planètes ne se meuvent pas avec une égale vitesse; elles emploient différens temps à parcourir leur orbite : si donc on les supposoit toutes placées sur une même droite, de manière que, vues du soleil, on les rapportât toutes au même point du ciel, peu de temps après elles paroîtroient en différens points; c'est sans doute ce qui cause les différens *aspects*, qu'on désigne sous différens noms; savoir, la *conjonction*, l'*opposition*, etc. (*Voyez* Conjonction et Opposition.)

ASTÉROIDES. C'est le nom que *Herschell* a donné aux corps célestes qui font leur révolution autour du soleil dans des orbes elliptiques plus ou moins excentriques, et dont le plan peut être incliné à l'écliptique sous un angle quelconque. Le nom d'*Astéroïdes* convient donc, suivant *Herschell*, à *Cérès*, à *Junon* et à *Pallas*. (*Voyez* les mots Cérès, Junon et Pallas.)

ASTRE. Corps lumineux ou par lui-même ou seulement par la réflexion du fluide lumineux qui lui vient d'un autre astre.

Il faut donc distinguer deux sortes d'astres. Les uns brillent d'une clarté qui leur est propre, tels sont le soleil et les étoiles. (*Voyez* Soleil et Etoiles.) Les autres ne brillent que d'une clarté empruntée, telles sont les planètes et les comètes. (*Voy.* Planètes et Comètes.)

Les astres qui brillent d'une clarté qui leur est propre nous paroissent se mouvoir; mais la plupart des mouvemens qui les animent ne sont qu'apparens, et leurs mouvemens réels sont tels que toutes leurs révolutions se font sans qu'ils changent de situation respective. Au contraire les astres qui ne brillent que d'une clarté

empruntée faisant leurs révolutions entières en différens temps changent continuellement d'aspects, et c'est ce changement qui nous les fait apercevoir sous différentes phases. (*Voyez* Aspect et Phases.)

C

CHALEUR SOLAIRE. Depuis l'époque de l'impression de l'article de ce Dictionnaire, qui a pour titre *Chaleur solaire*, *Rumford* a publié des expériences intéressantes qui ont pour objet de déterminer la force des rayons solaires pour produire la chaleur. On sait depuis long-temps à quel degré on la porte en concentrant ces rayons à la faveur d'un verre ardent; mais augmente-t-on par-là leur pouvoir réel? ou bien l'effet vient-il seulement de ce qu'ils agissent en plus grand nombre sur un plus petit espace?

Pour s'en assurer, *Rumford* emploie deux loupes parfaitement égales, de 4 pouces de diamètre et de 11° 6 lignes de foyer; il les présente en même temps au soleil, et pour déterminer les quantités relatives de chaleur qui sont produites dans des temps donnés par les rayons solaires à différentes distances des foyers des loupes, il reçoit ces rayons sur les faces noircies de deux réservoirs de chaleur qui ne sont autre chose que des boîtes métalliques remplies d'eau, dans chacune desquelles s'engage un thermomètre.

Afin que les quantités de rayons qui passent à travers les deux loupes soient parfaitement égales, un disque métallique bien poli, percé à son centre d'un orifice circulaire de 3 pouces et demi de diamètre, est placé immédiatement devant chacune de ces loupes.

Lorsque les réservoirs de chaleur sont placés à différentes distances des foyers de leurs loupes respectives, les diamètres des spectres solaires qui sont formés sur les faces noircies des réservoirs sont nécessairement différens; et comme les quantités de rayons sont égales, leurs densités à la surface de chaque réservoir sont en raison inverse du carré du diamètre du spectre formé à cette surface.

Première expérience.

Dans cette expérience, l'un des réservoirs A étoit placé si près du foyer de sa loupe en avant, que le diamètre du spectre solaire qui tomba sur sa face n'avoit que six lignes de diamètre, pendant que l'autre réservoir B se trouvoit beaucoup plus éloigné du foyer en avant, où le spectre avoit 24 lignes de diamètre.

Le nombre des rayons étant le même, des deux côtés, la densité du fluide lumineux à la surface du réservoir A, étoit à la densité de celui qui tomba sur la surface du réservoir B, comme le carré de 24 au carré de 6, ou comme 16 à 1; et conséquemment, si la quantité de chaleur qu'une quantité donnée de rayons est en état d'exciter, dépendoit de sa densité, le réservoir A auroit dû s'échauffer beaucoup plus promptement que l'autre. Cependant *Rumford* ayant continué l'expérience plus d'une heure, par un temps très-beau, le soleil étant près du méridien, et très-brillant, il n'a pas trouvé que l'un des réservoirs fut

échauffé sensiblement plus vite que l'autre.

Deuxième expérience.

Rumford plaça le réservoir de chaleur A encore plus près de sa loupe, dans une situation où le spectre solaire n'avoit que 4 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre, et où le papier noirci prenoit feu dans deux ou trois secondes; et il éloigna encore davantage le réservoir B du foyer de sa loupe, le plaçant plus en avant, au point où le diamètre du spectre avoit 2 pouces 3 lignes.

Les densités des rayons lumineux aux surfaces des réservoirs, étoient, dans cette expérience, comme 32 à 1.

La température des réservoirs, ainsi que celle de l'air de l'atmosphère, au commencement de l'expérience, fut de 54°, échelle de *Farenheit*, ou 9° $\frac{1}{9}$, échelle de *Réaumur*.

Le réservoir A, après avoir été exposé pendant 24 minutes 40 secondes, à l'action du fluide lumineux très-intense, près du foyer de sa loupe, se trouvoit échauffé à la température de 80°, échelle de *Farenheit*, ou de 21° $\frac{1}{9}$, échelle de *Réaumur*.

L'autre réservoir B, qui étoit beaucoup plus loin du foyer de sa loupe, se trouvoit échauffé, à cette même température, de 80°, échelle de *Farenheit*, un peu plus promptement; savoir en 23 minutes 40 secondes.

Pour élever la température du réservoir A jusqu'à 100°, échelle de *Farenheit*, ou 30° $\frac{2}{9}$, échelle de *Réaumur*, il falloit continuer l'expérience pendant une heure 15 minutes 10 secondes, à compter de son commencement; mais le réservoir B arriva à cette même température en une heure 12 minutes et 10 secondes.

Le Tableau qui suit mettra le lecteur à même de suivre la marche de cette expérience depuis son commencement jusqu'à sa fin.

Augmentation des températures, échelle de Farenheit.	*Temps employés.* *Par* A.	*Par* B.
De 54 à 80°	24 40	23 40
De 80 à 85	7 45	7 30
De 85 à 90	9 55	9 0
De 90 à 95	15 30	13 0
De 95 à 100	19 20	19 0
De 54 à 100	75 10	72 10

En comparant les résultats de cette expérience, on voit que le réservoir A, qui étoit situé très-près du foyer, fut plus lentement échauffé que l'autre réservoir B, qui se trouvoit fort loin du foyer. Les différences des temps employés dans les échauffemens égaux furent cependant très-petites, et il est facile de les expliquer sans supposer que la condensation du fluide lumineux augmente sa faculté échauffante.

Dans les deux expériences qui précèdent, les rayons solaires qui frappèrent les réservoirs de chaleur sont convergens, et ils le sont même également des deux côtés. *Rumford* a voulu déterminer par l'expérience

suivante si les rayons parallèles ont les mêmes pouvoirs que les rayons convergens pour exciter la chaleur.

Troisième expérience.

Ayant ôté la loupe de devant le réservoir B, *Rumford* laissa tomber les rayons directs du soleil sur la surface noircie de ce réservoir à travers l'orifice circulaire de trois pouces et demi de diamètre du disque de cuivre jaune qui, dans les expériences précédentes, avoit été constamment placé devant cette loupe.

Le réservoir A fut placé derrière sa loupe comme dans les expériences précédentes, et dans une situation où le spectre solaire avoit 6 lignes de diamètre.

Rumford exposa cet appareil au soleil, et il trouva que le réservoir B, qui étoit frappé par des rayons directs de cet astre, étoit échauffé sensiblement plus vite que l'autre réservoir A, qui se trouvoit exposé à l'action des rayons concentrés près du foyer d'une loupe.

La température de l'appareil et de l'air de l'atmosphère au commencement de l'expérience étant 53°, échelle de *Farenheit*, ou 9° $\frac{1}{3}$, échelle de *Réaumur*, il falloit au réservoir A 23 minutes 30 secondes pour acquérir la température de 80°, échelle de *Farenheit*, ou 21° $\frac{2}{6}$, échelle de *Réaumur*; mais le réservoir B qui se trouvoit exposé aux rayons directs du soleil acquit cette même température en 18 minutes 30 secondes.

Pour acquérir la température de 100°, échelle de *Farenheit*, ou de 30° $\frac{2}{6}$, échelle de *Réaumur*, il falloit au réservoir A une heure et 3 minutes, et au réservoir B 47 minutes 15 secondes seulement.

Le Tableau suivant offre la marche de cette expérience depuis son commencement jusqu'à sa fin.

Augmentation de température.				*Temps employés.*			
				Par A.		Par B.	
De 53	*Farenheit*	à 65°		8	26	7	0
De 65		à 70		4	10	3	15
De 70		à 75		5	10	3	45
De 75		à 80		5	40	4	30
De 80		à 85		7	0	4	45
De 85		à 90		7	30	5	45
De 90		à 95		10	30	8	0
De 95		à 100		13	10	10	15
De 100		à 105		20		14	45
De 53		à 105		81	36	62	30

Comme une partie considérable du fluide lumineux qui tomba sur la loupe située devant le réservoir A, fut perdue en la traversant, il est visible que la quantité que recevoit ce réservoir étoit moindre que celle que recevoit l'autre réservoir B, qui fut exposé aux rayons directs du soleil, et nous avons

vu que ce dernier fut plus promptement échauffé que le premier.

On ne connoît pas exactement la quantité de fluide lumineux perdue en traversant la loupe : on ne peut donc pas décider par les résultats de cette expérience, si les rayons convergens sont plus ou moins efficaces que les rayons parallèles pour exciter la chaleur; mais la différence dans les vitesses de l'échauffement n'étoit pas plus grande qu'on ne devoit s'attendre à la trouver dans l'hypothèse qu'elle est causée exclusivement par la différence qui existoit entre les quantités de fluide lumineux qui agissoient sur les réservoirs.

Le résultat de l'expérience suivante suffit pour dissiper tous les doutes qu'on pourroit élever sur cet objet.

Quatrième expérience.

Ayant remis à sa place la loupe du réservoir B, *Rumford* plaça ce réservoir entre cette loupe et son foyer, à une distance du foyer, telle que le spectre solaire, avoit un pouce de diamètre. Le réservoir A fut placé au-delà de son foyer et à la même distance.

Les quantités des rayons lumineux étoient égales des deux côtés; les diamètres des spectres, et conséquemment les densités du fluide lumineux qui les formèrent étoient aussi égales; il ne pouvoit donc y avoir de différence entre les résultats des expériences avec les deux réservoirs, que celle qui pourroit être causée par la différence qui existoit entre la direction des rayons qui formèrent les spectres; d'un côté les rayons étoient convergens, de l'autre divergens; et *Rumford* avoit conclu que si les rayons parallèles étoient en effet moins efficaces pour exciter la *chaleur* que les rayons convergens, les rayons divergens devoient l'être encore moins que les rayons parallèles, et conséquemment beaucoup moins que les rayons convergens.

L'expérience faite avec toute l'exactitude possible, n'a donné à *Rumford* aucune différence sensible entre les quantités de *chaleur* excitées, dans un temps donné, par les rayons convergens et les rayons divergens.

Le tableau qui suit présente en même temps la marche et les résultats de cette expérience.

Augmentation de chaleur.			*Temps employés.*					
			Par A.			Par B.		
			Rayons divergens.			*Rayons convergens.*		
De 60	*Farenheit* à	65°	4	50		4	50	
De 65	à	70	4	55		5	0	
De 70	à	75	5	27		5	25	
De 75	à	80	6	13		6	15	
De 60	à	80	21	25		21	30	

Si l'on combine les résultats des expériences que je viens de décrire, il est aisé d'en conclure que le pouvoir des rayons pour produire la *chaleur* est toujours proportionnel à leur quantité, qu'on les concentre ou non, ou, ce qui revient au même, la *chaleur* produite est proportionnelle au fluide lumineux absorbé. Les physiciens soupçonnoient depuis long-

temps l'existence de cette vérité; nous devons à *Rumford* de l'avoir mise en évidence par des expériences directes.

D

DIABLES CARTÉSIENS ou DE DESCARTES. Terme de physique. Ce mot étoit consacré anciennement à désigner de petites figures d'émail qui montent et descendent de différentes manières dans une bouteille pleine d'eau, lorsque l'on presse plus ou moins la vessie qui est liée au goulot de la bouteille. *Voyez* le mot FLUIDE, chapitre qui traite de l'équilibre des corps flottans et des corps plongés. On y trouvera la description et l'explication des phénomènes que présentent les petits plongeurs connus sous le nom de *diables Cartésiens*.

E

EFFLORESCENCE. Propriété qu'ont certains corps, et particulièrement les substances salines, de se dessécher à l'air, de perdre leur eau de cristallisation, et de se réduire en poussière. Après cette réduction ces corps présentent à leur surface de petites aiguilles ou une poussière blanche que les chimistes ont longtemps comparée à des fleurs.

L'*efflorescence* vient de ce que le corps qui jouit de cette propriété a moins d'attraction pour l'eau que l'air environnant, qui conséquemment la lui enlève.

EXPÉRIENCES DE LEYDE. C'est ainsi qu'on nomme les expériences qu'on fait avec la *bouteille de Leyde*. Pour éviter des répétitions toujours inutiles et souvent fastidieuses, je renvoie pour cet objet aux articles *Bouteille de Leyde* et *Electricité*. (*Voyez* ces mots.)

F

FANTASMAGORIE. La *fantasmagorie* a pour but de faire paroître sur un chassis de gaze, ou même sur des vapeurs, des ombres dont on fait, à volonté, varier la grandeur et la distance.

On voit, d'après cela, qu'il doit y avoir une grande analogie entre la *fantasmagorie* et la lanterne magique. (*Voyez* LANTERNE MAGIQUE.) Seulement il faut que les lentilles puissent parcourir un espace beaucoup plus grand, et que l'instrument puisse s'approcher ou s'éloigner du chassis de gaze de manière que chaque pinceau lumineux vienne s'y peindre en un seul point. Voici la construction de la machine.

On place dans une boîte carrée une lampe à courant d'air; les rayons lumineux qui en partent sont réfléchis par un miroir conique vers une ouverture pratiquée dans la boîte. On visse à cette ouverture un tube noirci en dedans et composé de plusieurs tuyaux qui rentrent les uns dans les autres comme aux lunettes d'approche. Ce tube est muni de deux lentilles bi-convexes d'environ 5 pouces de diamètre; l'une est fixe; l'autre est à l'extrémité du tuyau, et s'éloigne de la première à mesure qu'on fait allonger le tuyau à l'aide d'une cremaillère située le long du tuyau, entre la lampe à courant d'air et les lentilles. On a ménagé dans le tuyau une coulisse destinée à recevoir des figures transparentes: enfin la boîte repose sur une table

mobile sur quatre roues qui glissent dans deux charnières perpendiculaires au chassis sur lequel se peignent les images.

Il est visible qu'on peut augmenter ou diminuer les dimensions des images, et conséquemment faire paroître le spectre plus ou moins près du spectateur en éloignant ou rapprochant les deux lentilles ; mais alors le foyer des rayons divergens qui partent du même point du corps transparent ne se peint plus sur le chassis : il faut donc éloigner ou rapprocher la machine de manière que les deux mouvemens étant combinés l'image se forme distinctement.

Les *fantasmagories* sont pourvues d'un grand nombre de transparens dans chacun desquels on peut faire plusieurs changemens en lâchant des ressorts : c'est ainsi qu'on change à chaque instant la forme, la grosseur et la distance du spectre au spectateur.

Ce que j'ai dit jusqu'ici n'a pour objet que les images des figures transparentes. Pour avoir celles des corps opaques, on place d'abord la toile et la boîte à six pieds de distance l'un de l'autre, et on adapte à l'orifice de la boîte un appareil à deux tuyaux garnis de deux lentilles bi-convexes ; on accroche à un petit support qu'on a posé au milieu de la boîte un corps opaque, tel, par exemple, qu'une médaille ou un tableau ; la lampe à courant d'air située dans un des coins du devant de la boîte éclaire cet objet, et les rayons qu'il réfléchit traversant les lentilles vont en tracer l'image sur la toile avec une amplification qui est en raison des distances.

Si l'image n'est pas distincte, il faut en conclure qu'elle n'est point au foyer, et on peut l'y mettre de trois manières, 1°. en approchant ou éloignant un peu la boîte de la toile ; 2°. en approchant ou éloignant l'objet des lentilles dans l'intérieur de la boîte ; 3°. en faisant mouvoir lentement les tuyaux pour faire varier la distance qui sépare les lentilles.

FROTTEMENT. L'article de cet ouvrage, qui a pour titre *frottement*, renferme les résultats d'un grand nombre d'expériences publiées par *Coulomb*, dans le 10e. volume des Savans étrangers. Je ne connoissois point alors un Mémoire de ce célèbre physicien sur le frottement des pivots, qui se trouve dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1790. Les expériences qu'il contient sont si intéressantes, elles conduisent d'ailleurs à des résultats si précieux à la science, qu'il me paroît important d'en parler ici avec quelque détail.

Les corps qu'on fait tourner sur des pivots, sont ordinairement suspendus au moyen d'une chappe de matière très-dure. La chappe a dans son creux une forme conique, terminée à son sommet par une petite calotte concave, dont le rayon de courbure est très-petit. La pointe du pivot, qui soutient la chappe, forme à son sommet une petite surface courbe convexe, dont le rayon de courbure doit être encore plus petit que celui du fond de la chappe. L'expérience prouve que la courbure du fond de la chappe est irrégulière, et que le *frottement* d'une chappe d'agate, tournant sur un pivot, est souvent cinq ou six fois plus considérable que le *moment* du *frottement* d'un plan d'agate très-poli, tournant sur le même pivot.

Ces considérations ont déterminé *Coulomb* à employer, dans le cours de ses expériences, non une chappe, mais un plan très-poli, pour faire porter le corps sur la pointe d'un pivot. Pour empêcher le corps de glisser, il prend soin que son centre de gravité soit très-bas, relativement au point de suspension; il fait ensuite pirouetter le corps autour du pivot, en lui imprimant un mouvement de rotation; il observe exactement, à la faveur d'une montre à secondes, le temps que le corps emploie à faire les quatre ou cinq premiers tours, et il en déduit facilement un tour moyen pour déterminer la vitesse primitive; il compte ensuite le nombre de tours que fait le corps avant de s'arrêter.

Première expérience.

Coulomb a pris une cloche de verre de 48 lignes de diamètre, et de 60 lignes de hauteur. Elle pesoit cinq onces. Il l'a placée sur la pointe d'un pivot; et, après lui avoir successivement donné différens degrés de vitesse autour de ce pivot, il a observé très-exactement le temps qu'elle employoit à faire le premier tour, ce qui lui a donné pour vitesse moyenne celle qui répondoit à la moitié de ce premier tour; il a compté ensuite le nombre de tours que faisoit la cloche avant de s'arrêter, en tenant compte de la moitié du premier tour, auquel répondoit la vitesse déterminée. Il en a résulté,

Premier essai. La cloche fait un tour en 4″, et s'arrête après 34 tours $\frac{1}{10}$.

Deuxième essai. La cloche fait un tour en 6″ $\frac{1}{4}$, et s'arrête après 14 tours $\frac{1}{10}$.

Troisième essai. La cloche fait un tour en 11″, et s'arrête après 4 tours $\frac{6}{10}$.

Mais si b désigne la vitesse primitive, X l'espace parcouru depuis le commencement jusqu'à la fin du mouvement, A le *moment* constant de la force retardatrice; $\int \frac{\mu r^2}{a}$ La somme du produit de chaque molécule par le carré de sa distance r à l'axe de rotation, divisée par la quantité a, distance à l'axe de rotation du point dont la vitesse primitive est b, il est aisé de trouver pour expression analytique du moment constant de la force retardatrice (1).

$$A = \frac{b^2}{2X} \int \frac{\mu r^2}{a}.$$

Mais puisque dans les trois essais

(1) Voici comment on peut parvenir à cette formule : concevons dans le corps qui tourne sur un pivot, une section perpendiculaire à l'axe de rotation; exprimons par a la distance d'un point donné à l'axe de rotation, et sa vitesse par u; désignons par r la distance d'une petite molécule μ à l'axe de rotation : la vitesse de la molécule μ autour de l'axe de rotation sera $\frac{\mu r}{a}$; et la variation instantanée du *moment* de cette molécule autour de l'axe de rotation, sera $\frac{\mu r^2 du}{a}$; et comme le *moment* de la force supposée constante qui agit pour retarder le mouvement, égale la somme des incrémens du *moment* de toutes les molécules, il en résulte l'équation

$$A\,dt = -du \int \frac{\mu r^2}{a}.$$

Faisons dans cette formule dx l'espace parcouru dans le temps dt par un point dont la vitesse est u, elle deviendra

$$A\,dx = -u\,du \int \frac{\mu r^2}{a};$$

qui précèdent, l'on a employé la même cloche, $\int \frac{\mu r^2}{a}$ est la même quantité. $\frac{b^2}{X}$ doit donc être une quantité constante si A est constant, et réciproquement. Or, dans chaque essai, on a compté le temps employé par la fourchette à faire une révolution entière. La vitesse moyenne, ou la vitesse à la moitié de chaque première révolution, sera donc mesurée par la circonférence parcourue, divisée par le temps employé à la parcourir. L'espace parcouru jusqu'à la fin du mouvement, sera mesuré par le nombre des tours parcourus depuis l'instant où l'on a déterminé la vitesse moyenne jusqu'à la fin du mouvement. Ainsi, en calculant les trois essais, l'on formera le tableau suivant.

Premier essai, 1 tour en 4″, s'arrête à 34 $\frac{3}{10}$ tour, d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{513}$;

Deuxième essai, ... 6″ $\frac{1}{4}$. . . . . 14 $\frac{1}{10}$ . . . . . $\frac{1}{558}$;

Troisième essai, ... 11″ . . . . . 4 $\frac{6}{10}$ . . . . . $\frac{1}{557}$.

Cette expérience fait voir, de la manière la moins équivoque, que la quantité $\frac{b^2}{X}$, et conséquemment la quantité A qui exprime le *moment* du *frottement*, sont des quantités constantes, quel que soit le degré primitif de vitesse; et que, conséquemment, la vitesse n'a aucune influence sur la résistance due au *frottement* des pivots, qui, d'après cette observation, est nécessairement proportionnelle à une fonction de la pression.

Si l'on fait cette expérience dans le vide, on peut employer un corps beaucoup moins pesant et d'une forme quelconque, et l'on trouvera le même résultat.

Dans les expériences qui suivent, *Coulomb* a courbé un fil de laiton de 9 pouces de longueur; les branches parallèles sont à 24 lignes de distance l'une de l'autre; la partie du fil, courbée, a la forme d'un demi-cercle qui réunit les deux branches; sa longueur est d'environ 3 pouces; les deux branches verticales et parallèles ont également chacune 3 pouces de longueur. L'on attache avec de la cire, à l'extrémité de chaque branche verticale,

---

Et si A ou le *moment* de la force retardatrice est une quantité constante; si d'ailleurs, au commencement du mouvement, la vitesse u est égale à b, la formule intégrée donnera

$$2A\,x = (b^2 - u\,u)\int \frac{\mu r^2}{a}\,;$$

D'où il résulte que si le *moment* A du frottement est une quantité constante, si b est la vitesse primitive, si X est l'espace parcouru par le point dont la vitesse primitive est b, depuis l'instant où l'on a observé cette vitesse jusqu'à la fin du mouvement, l'on aura à la fin du mouvement

$$A = \frac{b^2}{2X}\int \frac{\mu r^2}{a}.$$

Ainsi, en faisant tourner un même corps sur la pointe d'un pivot avec plus ou moins de vitesse, si le *moment* A de la résistance qui retarde son mouvement est une quantité constante, comme $\int \frac{\mu r^2}{a}$ est aussi une quantité constante, quel que soit le degré de vitesse primitive b, $\frac{b^2}{2X}$ sera aussi une quantité constante.

une pièce de métal, et l'on met de la même manière, au milieu de la partie concave du fil, pour servir de chappe, un petit plan, très-poli des différentes matières dont on veut déterminer le frottement sur la pointe du pivot; enfin l'on fixe, au sommet d'un support, une petite aiguille d'acier, trempée, et dont il faut rendre la pointe plus ou moins fine, arrondie ou obtuse, suivant la nature des chappes, et suivant la pression qu'elles doivent éprouver. L'extrémité de l'aiguille dont *Coulomb* s'est servi dans les expériences suivantes, vue à la loupe, paroissoit former un angle conique de 18 à 20 degrés.

Deuxième expérience.

Plan de grenat très-poli, servant de chappe. Les pièces métalliques, attachées aux extrémités des branches verticales du fil de laiton, pesant chacune 2 gros, et la fourchette 1 gros $\frac{1}{2}$.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 12″, et s'arrête après 7 tours; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{1008}$.

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 23″, et s'arrête après 2 tours; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{1058}$.

Troisième expérience.

Plan d'agate, très-poli, sous la même charge.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 9″, et s'arrête après 10 tours et demi; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{851}$.

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 15″, et s'arrête après 3 tours $\frac{1}{2}$; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{910}$.

Quatrième expérience.

Plan de cristal de roche, très-poli, sous la même charge.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 13″, et s'arrête après 4 tours $\frac{5}{8}$, d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{791}$.

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 14″ $\frac{1}{2}$, et s'arrête après 3 tours $\frac{3}{4}$, d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{767}$.

Cinquième expérience.

Plan de verre, très-poli, même charge.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 8″ $\frac{3}{4}$, et s'arrête à 7 tours et demi; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{570}$.

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 4″ $\frac{1}{4}$, et s'arrête à 2 tours $\frac{9}{10}$; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{569}$.

Sixième expérience.

Plan d'acier trempé et poli, même charge.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 17″, et s'arrête à 1 tour $\frac{3}{4}$; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{510}$.

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 8″, et s'arrête après 7 tours $\frac{1}{4}$; d'où résulte $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{404}$.

Dans les cinq expériences que je viens de décrire, la quantité A, qui désigne le *moment* du frottement, est proportionnelle à $\frac{b^2}{X}$, puisque la pression est la même dans les cinq expériences; et il en résulte que si l'on

prend, dans chaque expérience, la quantité moyenne qui représente $\frac{b^2}{X}$, on aura le *moment* du frottement de la pointe de l'aiguille contre les plans de grenat, d'agate, de cristal de roche, de verre et d'acier, dans les rapports des nombres $\frac{1}{1029}$, $\frac{1}{847}$, $\frac{1}{784}$, $\frac{1}{579}$, $\frac{1}{487}$; ensorte que le *moment* du frottement du plan de grenat étant représenté par l'unité, l'on aura, pour le *moment* du frottement de rotation des autres matières, le tableau suivant.

Frottement du grenat, ... 1,000
de l'agate, ... 1,214
du cristal de roche, 1,313
du verre, ... 1,777
de l'acier, ... 2,257

Coulomb s'est occupé, dans le même mémoire, de déterminer la forme plus ou moins aiguë qu'il faut donner à la pointe des pivots. Pour cela, il a fait arrondir successivement en cône plus ou moins aigu, l'extrémité d'une aiguille d'acier, et il a voulu voir par là si le changement de figure auroit quelque influence sur le frottement. Voici les résultats de ses expériences.

En conservant la même charge et la même distribution que dans sa deuxième expérience, il a trouvé que la pointe du pivot étant taillée à 45 degrés, l'on avoit $\frac{b^2}{X}$ égale

Pour le grenat . . . . . $\frac{1}{2500}$
Pour l'agate . . . . . $\frac{1}{2100}$
Pour le verre . . . . . $\frac{1}{1400}$
Pour l'acier trempé et bien poli. . . . . $\frac{1}{900}$

Coulomb a donné ensuite à la pointe une forme plus aiguë, de manière que l'angle du cône qui la termine, vu à la loupe, ne pouvoit guère s'évaluer à plus de 6 ou 7 degrés, et il a trouvé, toujours sous la même pression, que la quantité $\frac{b^2}{X}$ égaloit

Pour l'agate . . . . . $\frac{1}{800}$
Pour le verre . . . . . $\frac{1}{45}$
Pour l'acier trempé et poli. . . . . $\frac{1}{250}$

Si l'on compare, d'après ces différens essais, le moment du *frottement* de rotation de la pointe de différens pivots contre un plan d'agate, l'on trouve la quantité $\frac{b^2}{X}$, qui représente le *moment* de ce *frottement*;

Pour un pivot à 45° . . . . . $\frac{b^2}{X} = \frac{1}{2100}$
15° . . . . . $\frac{1}{2500}$
6° . . . . . $\frac{1}{800}$

Jusqu'ici la charge des pivots a été la même. *Coulomb* l'a fait varier dans les expériences qui suivent, et détermine ainsi le *moment* du *frotte-*

ment des pivots comparés sous différens degrés de pression. Pour cela, il a pris un petit plan de verre, qu'il a fixé au milieu de la partie concave de la fourchette, et il a mis successivement aux extrémités de ses branches parallèles et verticales, des pièces métalliques de différens poids. Il a fait ensuite tourner la fourchette sur la pointe d'un pivot, dont l'angle étoit à peu près de 45 degrés, et l'on a eu,

Septième expérience.

La fourchette pèse 1 gros $\frac{1}{3}$; chacune des pièces métalliques fixées aux extrémités de ses branches verticales pèse 2 gros; ainsi le pivot est chargé de 5,33 gros. Les pièces métalliques sont à 24 lignes de distance l'une de l'autre, ou à 12 lignes de l'axe de rotation.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 24″, et s'arrête après 2 tours,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{1152}$;

Deuxième essai La fourchette fait un tour en 14″, et s'arrête à 5 tours $\frac{3}{4}$,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{1127}$;

Troisième essai. La fourchette fait un tour en 10″, et s'arrête à 11 tours $\frac{3}{4}$,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{1175}$.

Huitième expérience.

La fourchette est chargée de 2 pièces métalliques, pesant ensemble 15 gros $\frac{1}{3}$; ainsi le pivot est chargé de 16,66 gros.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 9″, et s'arrête à 10 tours $\frac{1}{4}$,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{830}$;

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 13″, et s'arrête à 4 tours $\frac{1}{4}$,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{802}$.

Neuvième expérience.

La fourchette est chargée de 4 pièces métalliques, pesant ensemble 30 $\frac{1}{3}$; ainsi le pivot est chargé de 32 gros.

Premier essai. La fourchette fait un tour en 11″, et s'arrête à 5 tours $\frac{3}{8}$,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{650}$.

Deuxième essai. La fourchette fait un tour en 22″, et s'arrête à un tour $\frac{6}{20}$,

D'où $\frac{b^2}{X} \ldots\ldots \frac{1}{665}$

Dixième expérience.

On a substitué un plan de grenat au plan de verre.

Premier essai. Le pivot chargé de 5 gros $\frac{1}{3}$, l'on a eu

$\frac{b^2}{X} \ldots\ldots\ldots \frac{1}{2400}$;

Deuxième essai. Le pivot chargé de 16 gros $\frac{1}{3}$ a donné

$\frac{b^2}{X} \ldots\ldots\ldots \frac{1}{1550}$.

Si l'on combine les résultats des expériences décrites, il est aisé d'en conclure,

1°. Que le *frottement* des pivots

est indépendant des vitesses, et qu'il est comme une fonction de la pression.

2°. Que le *frottement* du grenat est moindre que celui du verre.

3°. Que la figure de la pointe du pivot, plus ou moins aiguë, influe sur la quantité du *frottement*, de manière que lorsqu'on fait pirouetter sur la pointe d'une aiguille un corps pesant plus de 5 ou 6 gros, l'angle le plus avantageux de cette pointe paroît être de 30 à 45 degrés; sous un moindre poids, l'on peut diminuer progressivement cet angle, sans que le *frottement* augmente bien sensiblement : il peut même, sans un grand inconvénient, avec le bon acier, être réduit à 10 à 12 degrés, lorsque la charge n'excède pas 100 grains. Observation importante dans la suspension des corps légers sur des chappes.

Ici la théorie confirme les résultats de l'expérience, et c'est ce merveilleux accord qui les rend plus précieux à la science et plus recommandables aux artistes. (*Voyez* pour plus de détails, le *Mémoire de Coulomb*, dans le *Recueil de l'Académie*, année 1790.)

G

GAZ OXIDE D'AZOTE. Outre le gaz nitreux, qui est un véritable oxide d'azote, puisqu'il se compose d'azote et d'oxigène en quantité insuffisante pour lui donner l'acidité, on a découvert dans ces derniers temps un fluide aériforme qui est aussi un oxide d'azote, et qui diffère du gaz nitreux par diverses propriétés, ainsi que par la proportion des principes qui entrent dans sa composition.

Pour obtenir ce *gaz oxide d'azote* on met une certaine quantité de nitrate d'ammoniaque dans une petite cornue au bain de sable. Le sel se fond et bout quelque temps sans donner du gaz; la cornue se remplit bientôt d'une vapeur blanche qui ne tarde pas à disparoître; dès-lors le gaz se dégage en abondance, et l'on peut en remplir plusieurs vessies. Peu à peu le dégagement diminue; et lorsqu'il a cessé, il ne reste presque plus rien dans la cornue.

Ce gaz a une saveur très-sucrée, dont on conserve même assez long-temps l'impression.

Il est méphitique. On a vu des personnes perdre connoissance dès la troisième inspiration; d'autres ont éprouvé des étourdissemens d'assez longue durée qui ont fini par des éclats de rire.

Dispan a mis un verdet dans un bocal assez large, plein de *gaz oxide d'azote*. L'oiseau n'a paru rien souffrir dans le premier instant; mais bientôt il a insensiblement fermé les yeux, et s'est laissé aller tout doucement sur le côté comme endormi. Rendu à l'air libre, il s'est remis sur pied sans chercher à s'envoler. Soumis une heure après à une seconde épreuve, et y ayant été laissé plus long-temps, on l'a retiré sans mouvemens, et aucun moyen n'a pu le rendre à la vie.

GLOBE DE FEU. C'est le nom d'un météore enflammé qui se montre dans l'atmosphère sous la forme d'un globe animé d'un mouvement très-rapide, et ordinairement accompagné d'une queue lumineuse.

Ces sortes de météores sont assez fréquens. On en a vu dont le diamètre paroissoit égal à celui de la pleine lune, et dont la queue lumineuse égaloit en longueur sept à huit fois le diamètre du *globe*. Dans leur

course rapide ces *globes* éclatent le plus souvent ; ils font entendre des explosions terribles, et lancent des pierres sur la surface de la terre. (*Voyez* pour de plus amples développemens l'article PIERRES TOMBÉES DU CIEL ou MÉTÉORITES.)

P

PARATONNERRE. Instrument qui sert à soutirer paisiblement et sans bruit le fluide électrique des nuages orageux qui passeroient au-dessus de nos habitations. J'ai décrit la manière de construire les paratonnerres à l'article *Pouvoir des pointes* ; j'en ai parlé aussi à l'article *Tonnerre* avec assez de détail. Pour éviter des répétitions, je renvoie à ces articles. (*Voyez* POUVOIR DES POINTES et TONNERRE.)

PISTOLET DE VOLTA. C'est un vase de métal garni d'une tige recourbée et métallique qui enfile un tuyau de verre mastiqué dans le couvercle du vase, afin de l'isoler, et qui est terminée extérieurement par une petite boule de métal. On fait passer dans le vase deux parties de gaz hydrogène et une partie de gaz oxigène; on bouche le goulot du vase avec un bon bouchon de liège, et l'on présente à un conducteur électrisé la petite boule de métal. Le mélange renfermé dans le vase s'enflamme ; il se fait une vive explosion, et le bouchon est chassé avec assez de force pour blesser quelqu'un sur lequel il porteroit. Cette espèce de *pistolet* a reçu le nom de son auteur.

S

SCIENCE. C'est l'ensemble de toutes les propositions relatives à un même sujet, et liées entre elles par une mutuelle dépendance.

T

TRIANGLE. Les astronomes ont donné ce nom à deux petites constellations, dont l'une est dans la partie australe du ciel, et l'autre dans la partie boréale.

Celle qui est dans la partie australe du ciel, se nomme *triangle austral* ou *boréal* ; et l'autre a reçu le nom de *triangle boréal* ou simplement *triangle*. (*Voy.* TRIANGLE AUSTRAL et TRIANGLE BORÉAL.)

TRIANGLE AUSTRAL. C'est le nom d'une petite constellation de la partie australe du ciel, qui est située au-dessus de l'Autel et sous les pieds du Centaure. C'est une des douze constellations décrites par *Jean Bayer*, et ajoutées aux quinze constellations australes de *Ptolémée*. *Lacaille* en a donné une figure très-exacte dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1752, *pl.* 28.

Cette constellation ne nous est jamais visible, parce que sa déclinaison australe est trop grande pour qu'elle puisse se montrer sur notre horizon.

TRIANGLE BORÉAL. C'est le nom d'une petite constellation de la partie boréale du ciel, qui est située derrière Andromède, entre le Poisson boréal et la Tête de Méduse. C'est une des quarante-huit constellations formées par *Ptolémée*. On en trouve la figure dans le *Firmamentum sobieskianum* de *Hévélius*, et dans l'*Uranometria* de *Bayer*.

FIN DU SUPPLÉMENT.

TABLE DES MATIÈRES.

Les chiffres romains indiquent le volume, et les chiffres arabes les pages.	Le vol. Ier. contient A — E. Le vol. II, F — Q. Le vol. III, R — Z.

ABAISSEMENT *du pôle*, I, 1.
—— *de l'horizon visible*, *ibid.*
—— *d'une étoile sous l'horizon*, *ibid.*
Abeille, constellation méridionale, *ibid.*; sa situation, *ibid.*
Aberration, terme d'optique, *ibid.*; de *sphéricité*, *ibid.*; de *refrangibilité*, I, 2. Utilité des lunettes achromatiques pour faire disparaître cette aberration, *ibid.*
—— *des étoiles*, ibid.; *Bradley* est le premier qui ait observé ce phénomène et en ait découvert la cause, *ib.* elle consiste dans le mouvement du fluide lumineux, qui nous est envoyé des étoiles combiné avec celui de la terre dans son orbite, *ibid.* Cette aberration confirme le système de l'émission; voyez *Propagation du fluide lumineux*, II, 338.
Absides, voyez *Apsides*, I, 64.
Absolu (mouvement), voyez *Mouvement*, II, 227.
Absolue (pesanteur), voyez *Pesanteur*, II, 297.
—— (vitesse), voyez *Vitesse*, III, 174.
Acarnar, étoile de la première grandeur, v. *Eridan* (le fleuve), I, 417.
Accélération, I, 2; cause de ce phénomène, *ibid.*; opinion des *Cartésiens*, I, 3; — des *Newtoniens*, ibid.; *voy.* les articles *Cartésianisme*, I, 179; *Matière subtile*, II, 172; *Newtonianisme*, II, 243; *Pesanteur*, II, 297.
Accélératrice, voyez *Force accélératrice*, II, 38.
Accéléré (mouvement), voyez *Mouvement accéléré*, II, 227.
Accord, terme de musique, I, 3.
Achromatique, *ib.*, voyez *Lunette achromatique*, I, 3. II, 150. *Dollon*, opticien anglais, en est l'inventeur, voyez *Aberration*, I, 2.
Achroniches, I, 3, nom des temps où les planètes supérieures

se trouvent à minuit dans le méridien, *ibid.*
Achronique, *ibid.*, lever et coucher *achroniques* des étoiles, *ibid.*
—— (coucher), voyez *Coucher achronique*, I, 267.
—— (lever), voyez *Lever achronique*, II, 128.
Acide, I, 3, propriétés auxquelles on reconnaît un *acide*; elles émanent de la force attractive, I, 3-4; Nature des *acides*, voyez *Gaz oxigène*, II, 79.
Acides animaux, voyez *Gaz oxigène*, II, 79-80.
—— *minéraux*, voyez *Acide*, I, 4, et *Gaz oxigène*, II, 79-80.
—— *végétaux*, ibid.
Acide aérien, nom donné par *Bergman* à l'*acide carbonique*, *voyez* ce mot, I, 4.
Acide carbonique, I, 4; noms qui lui ont été donnés, *ibid.*; formes qu'affecte cet *acide*, *ibid.*; méthode pour l'obtenir quand il est sous forme gazeuse, *ibid.*; — dans l'état de mélange dans les vins mousseux, etc., *ibid.*; — dans son état de combinaison, I, 5. Propriétés physiques du *gaz acide carbonique*; preuves de son acidité, *ibid.* Propriétés chimiques, *ibid.* 1°. Impropre à la combustion, experience, *ib.* 2°. Impropre à la respiration, *ibid.* Grotte du chien près de Naples, *ibid.* Expérience hardie de *Pilatre Derosier*, I, 5-6. Restrictions de cette propriété à l'égard des insectes, I, 6. L'oxigène qui entre dans la composition de l'air atmophérique se change, dans nos poumons, en *gaz acide carbonique*, et le gaz que nous expirons n'est autre chose que ce même gaz. Voyez *Respiration*, III, 48. 3°. Nuisible à la végétation, *ibid.* Il se dissout dans l'eau, *ib.* Procédé pour opérer cette dissolution, I, 6-7. Ses effets dans certaines maladies, I, 7. Nature de cet acide; expériences synthétiques, I, 7-8. Expérience analytique de *Tennant*, I, 9. Autres expériences, *ibid.* Combinaison de cet acide avec des alcalis ou des terres; *carbonates* qui en résultent, voy. *Sels*, III, 67.
—— *crayeux*, nom donné par *Bucquet* à l'*acide carbonique*; *voyez* cet acide, I, 4.
—— *fluorique*, I, 9. Manière de l'obtenir du fluate de chaux, I, 9-10. Sa dissolution dans l'eau; expérience, I, 10. Propriété de cet *acide* de corroder le verre, *ibid.* Utilité de cette propriété dans les arts, I, 11. Propriétés physiques de cet acide, *ibid.* Propriétés chimiques, *ibid.* Sa nature est inconnue, *ibid.*
—— *marin déphlogistiqué*, nom donné à l'*acide muriatique oxigéné*; voyez ce mot, I, 12.
—— *méphitique*, nom donné à l'*acide carbonique*; voyez cet acide, I, 4.

Acide muriatique, I, 11. Procédé pour le dégager du muriate de soude, *ibid.* État de cet acide, *ibid.* Sa dissolubilité dans l'eau, *ibid.* Propriétés de cet acide dans les deux états, de gaz et de liquide, *ibid.* Sa pesanteur spécifique, *ibid.* Odeur qu'il exhale, I, 12. Propriétés chimiques de cet *acide*, *ibid.* Pourquoi il ne décompose jamais qu'en partie le nitrate de cuivre? voyez *Attraction moléculaire*, I, 93. Phénomène que présente la flamme d'une bougie plongée dans cet acide en état gazeux, *ibid.* Combiné avec des bases terreuses et alcalines, il donne des *muriates*; voyez *Sels*, III, 67. Quant à sa nature, *voyez* au Supplément, vol. III, l'article *Acide muriatique*, l'on y trouvera les expériences de *Pacchiani*, de *Riffant*, etc.

—— *muriatique oxigéné*, I, 12. Manière de l'obtenir, *ibid.* Explication de ce procédé, *ibid.* Oxidation et dissolution des métaux par cet acide qui redevient *acide muriatique*, I, 12-13. Ses propriétés physiques, I, 13. Propriétés chimiques, I, 14. Son emploi dans les arts, I, 13. Il se combine avec des bases alcalines ou terreuses et forme des *muriates suroxigénés*; voy. *Sels*, III, 67. Il dissout l'air, I, 13. Il entre dans la composition de l'eau régale, I, 13-14.

—— *nitreux*, voyez *Acide nitrique*, I, 14. Sels qui résultent de la combinaison de cet acide avec des bases alcalines ou terreuses; voyez *Sels*, III, 65.

—— *nitrique*, I, 14. Etat de cet *acide*, *ibid.* Sa pesanteur spécifique, *ibid.* Ses propriétés chimiques, *ibid.* *Acide nitrique* produit dans des expériences galvaniques; voyez *Électricité galvanique*, ch. IV, I, 400. Sa combinaison avec des alcalis ou des terres donne naissance aux sels connus sous le nom de *nitrates*; voy. *Sels*, III, 66. Manière de l'obtenir du nitrate de potasse, I, 14. Ses propriétés physiques, I, 14-15. Attraction qu'il a pour l'eau, *ibid.* Nature de cet acide, *ibid.* Expérience synthétique qui la démontre, *ibid.* Explication du phénomène produit dans cette expérience, I, 15-16. *Acide nitreux*; propriétés qui constituent cet acide, I, 17.

—— *nitro-muriatique*, ou eau régale, voyez l'*Acide muriatique oxigéné*, I, 13-14. Préparation d'une encre de sympathie par l'acide *nitro-muriatique*; voyez *Encre de sympathie*, I, 409.

—— *sulfureux*, I, 17. État de cet acide, *ibid.* Procédé pour l'obtenir, *ibid.* Explication de ce qui se passe dans cette expérience, *ibid.* Propriétés physiques et chimiques de cet acide, I, 18. Combiné avec des bases alcalines ou terreuses, il donne des *sulfites*; voyez *Sels*, III, 65.

—— *sulfurique*, I, 18. Nature de cet acide, *ibid.* Moyens pour

l'obtenir, *ibid.* État de cet acide et forme qu'il prend dans sa cristallisation, *ibid.* Propriétés de cet acide, I, 19. Expériences qui prouvent la force de son attraction pour l'eau, *ib.* Pourquoi il ne décompose qu'en partie le phosphate de chaux ? voyez *Attraction moléculaire*, I, 93-94. Uni à des alcalis ou des terres, il forme les sulfates ; voy. *Sels*, III, 65.

Acier, carbure de fer, I, 20. Deux procédés pour faire l'acier, *ib.* Élasticité, dureté qu'acquiert l'acier trempé, *ibid.* Voyez *Élasticité*, I, 341, 343-344.

Acoustique, I, 20. Science des sons ; voyez *Son*, III, 74.

Acoustique, adjectif, I, 20. Appliqué aux instrumens qui facilitent la transmission du son ; voy. *Cornetacoustique*, I, 265.

Acre (saveur), I, 20. Voyez *Saveur*, III, 63.

Action, terme de mécanique, I, 20. Voy. *Puissance*, II, 394.

Activité, faculté d'agir, I, 20.

Activité (Sphère d') ; voyez *Sphère d'activité*, III, 87.

Adhérence ou *Adhésion*, I, 20. Propriété particulière qu'ont certains corps de s'attacher à d'autres corps, ou force qui les y retient attachés, *ibid.* Il ne faut pas la confondre avec la *cohérence* ou *cohésion*, I, 20-21. L'attraction moléculaire est la cause de ces deux propriétés, I, 22-23. L'adhérence est commune aux solides et aux liquides, I, 21. Elle n'est point due à la pression de l'atmosphère, *ibid.* Expérience de *Guyton*, *ibid.* *Taylor* évalue la force d'*adhérence*, *ibid.* Ses lois, I, 22.

Aérien, adjectif d'air ou qui concerne l'air. Voy. *Air*, I, 30.

Aérométrie, science de l'air, I, 22. Voy. *Air*, I, 30 ; *Atmosphère*, I, 79.

Aérostat, I, 22. Voyez *Ballon aérostatique*, I, 118.

Affinité chimique, voyez *Attraction moléculaire*, I, 89.

Agent, I, 22. Voyez *Puissance*, II, 394

Aggrégation, I, 22. Voyez *Force d'aggrégation*, II, 88.

Aggrégé, I, 22.

Agustine, terre ; elle n'a eu qu'une existence momentanée, ce n'est que du phosphate de chaux ; voyez *Terres*, III, 108.

Aigle, constellation boréale, I, 22. Sa situation, *ibid.*

Aigre, I, 22. Voyez *Saveur*, III, 63.

Aigrettes, faisceaux de rayons lumineux, I, 22. Expériences et explications des *aigrettes*, I, 352-353.

Aiguille aimantée, I, 23. Sa description ; qualités qu'elle doit avoir, *ibid.* Manière de la rendre très-mobile dans la boussole ; voyez *Chape*, I, 210. Manières de l'aimanter, I, 23. *Voyez* aussi *Aimant*, I, 26. Procédé de *Micheli*, modifié par *OEpinus*, et perfectionné par *Coulomb* ; voyez *Aimant artificiel*, I, 28 ; *Boussole*, I, 136.

Aiguille de déclinaison, I, 23. Aiguille aimantée mobile, *ibid.* La mesure de la *déclinaison* est l'arc d'un cercle parallèle à l'horizon compris entre le rayon du méridien et celui tracé par la direction de l'*aiguille* ; voy. *Aimant*, I, 25. *Déclinaison de l'aimant*, I, 288 ; voyez *Azimuth magnétique* et *Azimuthal*, I, 112. La *déclinaison* n'est pas constante, *ib.* Ses variations ne sont soumises à aucune loi, *ibid.* Tableau des *déclinaisons* de l'*aiguille aimantée* à Paris, *ibid.* — à Genève, I, 289. Explication de ce phénomène ; v. *Magnétisme*, II, 160.

Aiguille d'inclinaison, I, 23. C'est l'*aiguille* aimantée ordinaire, mais faite de manière à pouvoir mesurer les degrés d'*inclinaison* à l'horizon. Voy. *Aimant*, I, 26 ; *Inclinaison de l'aimant*, II, 112.

Aimant, mine de fer, I, 23. Pays d'où on le tire, *ibid.* Origine de son nom (*magnes*), I, 23-24. Histoire de sa découverte, I, 24. Voy. *Pôles de l'aimant*, II. Pôles de l'*aimant*, I, 24. Raison qui nous a déterminés à changer leurs noms, I, 24-25. Moyen de déterminer ses pôles, I, 24. Axe de l'*aimant* ; comment on détermine son méridien et son équateur, *ib.* *Attraction* de l'aimant commune à tous les corps de la nature, mais plus sensible pour le fer, I, 24, 27. Voy. *Attraction magnétique*, I, 87 ; *Magnétisme*, II, 160. *Attraction* des pôles de noms différens, et *répulsion* de ceux du même nom ; Expériences, I, 24-25. Voyez *Attraction magnétique* I, 87 ; *Repulsion de l'aimant*, III, 35. Les attractions et répulsions sont en raison inverse du carré de la distance ; voyez *Attraction magnetique*, I, 87 ; *voyez* aussi *Balance magnetique*, I, 115. Expérience démonstrative de *Coulomb*, I, 87-88. *Direction* des pôles de l'*aimant*, l'un vers le nord et l'autre vers le midi, I, 25 ; *voyez* ce mot, I, 301. La boussole doit sa naissance à cette propriété ; elle éprouve des modifications fréquentes dont la principale est la *déclinaison* de l'*aimant*, I, 25 ; *voy.* ce mot, I, 288. Variations irrégulières de celle-ci, suivant les lieux et les temps, I, 25-26 ; voyez *Déclinaison de l'aimant*, I, 288-289 ; *Aiguille de déclinaison*, I, 23. *Inclinaison*, autre propriété de l'*aimant*, I, 26. Variations, *ibid.* ; voyez *Inclinaison de l'aimant*, II, 112 ; *Aiguille d'inclinaison*, I, 23. *Communication*, propriété de l'*aimant* de communiquer sa vertu à tous les corps, mais spécialement au fer, I, 26 ; voyez *Communication de l'aimant*, I, 241. Manière d'*aimanter*, I, 26-27 ; *Aiguilles aimantées*, I, 23 ; *Aimant artificiel*, I, 28. La vertu magnétique ne diminue pas en se communiquant, I, 26. Cependant elle s'altère en certaines circonstances, *ibid.* Armure pour con-

server et augmenter sa force ; *voyez* ce mot, I, 74-75. La communication de la vertu magnétique n'est pas toujours en raison de la force de l'*aimant*, I, 26. Expériences de *Biot* et *Gay-Lussac* sur l'intensité de la vertu magnétique dans l'atmosphère, I, 27. Loi découverte par *Humbold*, en vertu de laquelle le magnétisme augmente en raison de la proximité des pôles, *ibid.* Théorie du magnétisme; voy. *Magnétisme*, II.

Aimant (Armer l'), voyez *Armer l'aimant*, I, 74.

Aimant (Armure de l'), voy. *Armure de l'aimant*, I, 74.

Aimant artificiel, I, 28, lames d'acier qui partagent les propriétés de l'*aimant* naturel. Leur description, *ib.* Procédé pour faire de bons *aimans artificiels*, inventé par *Micheli*, I, 28-29. Il est modifié par *OEpinus* et perfectionné par *Coulomb*, I, 29. Précautions à prendre pour conserver la vertu magnétique des *aimans artificiels* : 1°. Les garantir de secousses violentes, I, 29-30, 2°. Ne pas les laisser à l'action du feu, I, 30. Le fer et l'acier sont quelquefois *aimantés* naturellement, *ibid.* La position verticale de barres de fer les rend susceptibles de cette propriété, *ibid.* La foudre aussi leur communique quelquefois, *ibid.*

Aimant (Attraction de l'), v. *Attraction magnétique*, I, 87.

Aimant (Communication de l'), voy. *Communication de l'aimant*, I, 241.

Aimant (Déclinaison de l'), voyez *Déclinaison de l'aimant*, I, 288.

Aimant (Direction de l'), v. *Direction de l'aimant*, I, 301.

Aimant (Inclinaison de l'), voyez *Inclinaison de l'aimant*, II, 112.

Aimant (Pôles de l'), v. *Pôles de l'aimant*, II, 358.

Aimant (Répulsion de l'), v. *Répulsion de l'aimant*, III, 35.

Aimantée (Aiguille), v. *Aiguille aimantée*, I, 23.

Air ou *Gaz*, voyez *Gaz*, II, 55.

Air atmosphérique, I, 30. Ire. Sect. *Propriétés physiques*, I, 31. Art. Ier. *Pesanteur de l'air*, *ibid.* Elle est découverte par *Galilée*, confirmée par la machine pneumatique, *voyez* ce mot, II, 158. Expérience qui la démontre, I, 31. Pesanteur spécifique de l'*air*, comparée à celle de l'eau distillée, *ibid.* La pesanteur est la cause de l'ascension de l'eau dans les pompes et du mercure dans le baromètre, *ibid.* voyez *Baromètre*, I, 124. Longue erreur où l'on fut à ce sujet, I, 31-32 ; voyez *Phénomène*. II, 303. Expérience de *Toricelli*, confirmée par *Pascal*, I, 32. L'*air* exerce une pression en tout sens : expériences, *ibid.* Conséquences de cette pression, *ibid.* ; voy. *Fluides*, II, 15. Art. II. *Elas-*

ticité de l'air atmosphérique, I, 33. Cette propriété le distingue des autres fluides, *ibid.* Expériences qui prouvent cette élasticité, *ibid.* La force élastique de l'*air* est toujours égale à la force qui le comprime, *ibid.* Donnée même température, le volume d'une quantité d'air déterminée est en raison inverse de sa densité, de son élasticité ou de sa pesanteur spécifique : expériences, I, 34-35. L'élasticité de deux molécules d'air n'augmente pas par leur rapprochement, I, 35. Conséquences de cette vérité, *ibid.* Impossibilité de faire le vide parfait dans la machine pneumatique, démontrée par l'élasticité de l'air, I, 36. Différens problèmes de physique résolus par les principes ci-devant énoncés, I, 36-37-38. Mécanisme de la fontaine de compression et de celle d'*Héron*, I, 38-39. Dilatation de l'air par le calorique, voy. *Dilatation*, I, 299. Expériences et résultats obtenus par *Gay-Lussac*, *ibid.* Lois de cette dilatation, *ib.*; voy. *Évaporation*, I, 424. IIe. Sect. *Propriétés chimiques de l'air atmosphérique*, I, 39. Art. Ier. *Faculté dissolvante de l'air*, *ibid*; *voyez* aussi *Evaporation*, I, 423. Attraction de l'*air* et de l'eau, I, 39. Effet de la dissolution réciproque de l'*air* et de l'eau, I, 40; voyez *Dissolution*, I, 303. Différence de l'évaporation et de la vaporisation, I, 40. La légéreté de l'*air* qui a dissous de l'eau, est la cause de l'abaissement du mercure dans le baromètre dans les temps d'humidité, *ibid.* La température élevée de l'atmosphère facilite cette dissolution, *ibid.* Expérience de *Leroy*, *ibid.* La faculté dissolvante de l'*air* est en raison de sa compression, *ibid.* Les variations dans la température et dans la pression de l'air sont cause des phénomènes connus sous le nom de pluie, brouillards, rosée; *voy.* ces articles. Art. II. *Nature de l'air atmosphérique*, I, 41. L'atmosphère n'est point une substance homogène, *ibid*; voyez *Atmosphère terrestre*, I, 80. Décomposition de l'*air*, expériences analytiques, I, 42. Récomposition de l'*air*, expérience analytique, I, 42-43.; — syntétique, I, 43-44. Rapport entre les gaz constitutifs de l'*air* atmosphérique, I, 44. Moyen de déterminer ce rapport; voyez *Eudiomètre*, I, 427. L'un de ces gaz est respirable, l'autre méphitique, I, 44. Tous les métaux décomposent l'*air* et absorbent sa portion respirable, I, 44; voyez *Gaz oxigène*, II, 74. *Gaz azote*, I, 57; voyez *Eudiomètre*, I, 428. Propriété de l'air de propager le son; voyez *Son*, III, 75-76; et *Propagation du son*, II, 390.

Air fixe. Voyez *Acide carbonique*, I, 4.

Ajutage, tuyau adapté à l'ouverture d'un jet d'eau, I, 44.

Dépenses d'un jet d'eau dont la hauteur du réservoir et le diamètre de l'ajutage sont donnés, I, 44; voyez *Jet d'eau*, II, 118. Les dépenses d'eau, les réservoirs étant à la même hauteur, sont dans le rapport des carrés des diamètres des *ajutages*, II, 44, 45; voyez *Jet d'eau*, II, 128. Table des dépenses d'eau par *Mariotte*, I, 45; lorsque les *ajutages* sont les mêmes, les dépenses d'eau sont en raison soudoublées des hauteurs. Seconde table, *ibid.*; longueur que doivent avoir les *ajutages*, I, 45 et 46. *Ibid.* Rapport des *ajutages* et des hauteurs, I, *ibid.*; troisième table construite par *Mariotte*, I, 46.

Alambic, son objet, pièces dont il se compose, I, 46; voyez *Chapiteau*, 111, *Cucurbite*, 285. *Refrigérent*, III, 32. Différentes sortes d'*alambics*, I, 46.

Alcali, I, 46. Propriétés des alcalis, *ibid.* 1°. Saveur âcre; 2°. verdissent les couleurs bleues végétales, *ibid.* *Voyez* à ce sujet une remarque de *Dispan*, III, 187. S'unissent fortement aux acides, I, 46. Voyez *Acide*, I, 3. Leur action sur les substances animales, I, 46; — sur le soufre; voyez *Sulfures alcalins*, III, 93. Noms et propriétés des *alcalis*. Voyez *Baryte*, I, 129; *Ammoniaque*, I, 48; *Potasse*, II, 371; *Soude*, III, 78; *Strontiane*, III, 88.

Alcali volatil ou *Volatil fluor*, noms de l'ammoniaque; *voyez* ce mot, I, 48.

Alcalis fixes, voyez *Alcali*, I, 46. *Fixité*, II, 12. Voyez *Potasse*, II, 371; *Soude*, III, 70.

Alcool ou *Esprit de vin*. Ses propriétés, I, 47. Sa pesanteur spécifique; manière de le rectifier, *ibid.* Se volatilise dans le vide; voyez *Calorique*, I, 172. Meilleur conducteur du calorique que l'eau, *ibid.* Raison qui la fait abandonner dans la construction des baromètres, *ibid.* Il est soluble dans l'eau, *ibid.* Il dissout les huiles volatiles et les résines, *ibid.* C'est le produit de la fermentation vineuse, I, 47. *Voyez* ce mot, II, 5.

Alisés (vents); voyez *Vents alisés*, III, 151.

Alliage des métaux, I, 47. Qualité que leur donne l'*alliage*, *ibid.* Dureté, fusibilité, élasticité, *ibid.*

Almicantaraths, cercles parallèles à l'horison, I, 47.

Alumine; voyez *Terres*, III, 110. Explication du retrait de l'*alumine* exposée au *calorique*; voyez ce mot, I, 153. *Note.* Elle est employée dans le pyromètre; voyez *Pyromètre*, II, 395.

Amalgame, mélange de mercure et de quelque métal, I, 48.

Amalgame électrique, I, 48. Comment on le fait et ses propriétés, *ibid.* L'amalgame de métaux non oxidables em-

ployés dans les appareils, les empêche de produire aucun phénomène électrique, *ibid.* *Electricité galvanique*, I, 40; voyez *Machine électrique*, II, 156.

Amalgamer, I, 48. *Amalgame* employé pour avoir le métal réduit en poudre très-fine, *ibid.* Usage de l'*amalgame* dans les arts, *ibid.* — Pour la dorure en or moulu, *ibid.*

Ambre, les feuilles plongées dans cette substance exhalent beaucoup d'acide carbonique; voyez ce mot, I, 4.

Ambre jaune; voyez *Succin*, III, 90.

Ammoniaque, substance volatile alcaline, I, 48. Manière de l'obtenir, I, 48-49. Elle se dissout dans l'eau, I, 49. Est absorbée par l'eau à l'état de glace, *ibid.* Froid produit dans cette opération, *ibid.* Propriétés de l'*ammoniaque*, saveur âcre, odeur vive. — Pesanteur spécifique comparée à celle de l'air. Il verdit les couleurs bleues végétales. Il est impropre à la combustion, à la respiration, I, 49. Expérience qui indique la nature de ce gaz, I, 49-50. L'azote et l'hydrogène sont les principes constituans de l'*ammoniaque*. Leur rapport, *ibid.* *Ammoniaque* produit par la putréfaction; voyez *Fermentation*, II, 6; — produit dans l'expérience de la pile électrique; voyez *Electricité galvanique*, chap. 4., I, 400. Combinaison de l'ammoniaque avec le soufre; voyez *Sulfure d'ammoniaque*, III, 95.

Amphisciens, nom astronomique des habitans de la terre entre les deux tropiques, I, 50.

Amplitude d'un astre orientale ou occidentale, I, 50-51; septentrionale ou méridionale, I, 51. Formule pour les déterminer, *ibid.* La connoissance des *Amplitudes* est utile aux marins, *ibid.*

Amplitude d'un jet, I, 51.

Anacamptique, terme d'optique, synonyme de *Catoptrique*, I, 51. On l'emploie aussi pour les sons, *ibid.*

Anaclastique, mot synonyme de *Dioptrique*, I, 51.

Anaclastique (Point), I, 51.

Anaclastiques (Courbes), I, 51.

Anamorphoses, I, 51. Trois espèces d'*Anamorphoses*, I, 52.

Androïdes, I, 52. Voyez *Automate*, I, 108. Description du *Flûteur automate* de *Vaucanson*, I, 52-57.

Andromède, constellation septentrionale, I, 57.

Anémomètre, I, 57. Instrument qui sert à mesurer la direction, la durée et la vitesse du vent, I, 57-58. Les girouettes sont d'imparfaits *anémomètres*, *ibid.* Description de bons *anémomètres*, *ibid.* Voyez aussi *Panémore*, II, 281.

Anémoscope, instrument qui indique les variations qu'éprouve le poids de l'air, I, 58. Sa description, I, 59; voyez

Baromètre, I, 124. *Ozanam* a donné ce nom à la *Rose de vent*; voyez ce mot, III, 53. Alors c'est un *Anémomètre*; voyez ce mot, I, 57. *Stone* a donné le nom d'*Anémoscope* à l'*Hygromètre*; voyez ce mot, II, 105.
Angle parallactique; voyez *Parallactique*, II, 282.
—— *d'incidence*, I, 59. Voyez *Choc oblique*, I, 224.
—— *de réflexion*, I, 59. Voyez *Choc oblique*, I, 224.
—— *de réfraction*, I, 59.
—— *optique*, I, 59.
Animal (Arc); voyez *Arc animal*, I, 66; et *Cercle galvanique*, I, 97.
Animale (chaleur); voyez *Chaleur animale*, I, 202.
Anneau de Saturne, I, 59. Histoire de sa découverte, I, 59-60. Son inclinaison à l'écliptique, *ibid.* Sa largeur apparente, *ibid.* Phénomènes qu'il présente, *ibid.*
Année, I, 60; voyez *Année bissextile*, I, 61.
—— *anomalistique*, I, 60-61.
—— *bissextile*, I, 61.
—— *lunaire*, I, 61.
—— *solaire*, I, 61.
—— *syderale*, I, 61.
—— *tropique*, I, 61. Voyez *Année solaire*, *ibid.*
Anomalie, I, 61. — Vraie, *ibid.* — Moyenne, *ibid.*
Anomalistique (année); voyez *Année anomalistique*, I, 60.
Antarès ou *Cœur du Scorpion*, étoile; voyez *Scorpion*, III, 65.
Antarctique I, 61. Pôle *antarctique*, *ibid.*; voyez *Pôles du monde*, II, 358. Cercle *antarctique* ou *polaire*, I, 61. Voyez *Cercles polaires*, I, 199.
Antimoine; voyez *Métaux*, II, 177.
Antinoüs, constellation septentrionale, I, 61.
Antipodes, I, 62. Les *Antipodes* ont la même latitude, *ib.* Différence entre leurs longitudes, *ib.* Pourquoi en France les étés sont moins chauds et les hivers moins froids que chez nos *Antipodes*, *ibid.*
Aphélie, I, 62. Différence de l'*Aphélie* au *Périhélie*, *ib.* Voy. *Périhélie*, II, 294. L'*Aphélie* varie, I, 62. Tableau suivant *Kepler*, du mouvement de l'*Aphélie des planètes*, *ibid.* Tableau par *Lahire*, I, 63. Lieux de l'*Aphélie des planètes*, déterminés par *Kepler* et *Lahire*, *ibid.* Tableau du lieu de l'*Aphélie des planètes*, par *Cassini*, pour 1750, et de son moyen mouvement annuel, *ibid.*
Apogée, I, 63. Pourquoi l'*Apogée du soleil* est à l'aphélie de la terre; *ibid.* Les planètes ont aussi leur *Apogée*, *ib.* *Apogée* des planètes supérieures et des inférieures. *ibid.*

Différence de l'*Apogée* et du *Périgée*, I, 63; *voyez* ce dernier mot, II, 294. Table des distances *apogées* et *périgées* des planètes, I, 63.
Apojove, I, 63.
Appareil, I, 64.
—— *hydrargyro-pneumatique*, I, 64. Sa description, *ibid.* Son utilité, *ibid*; voyez *Acide fluorique*, I, 10. Voyez *Cuve au Mercure*, ou *hydrargyro-pneumatique*, I, 285.
—— *pneumato-chimique*, I, 64. Sa description, *ibid.* Sa construction; voyez *Cuve pneumato-chimique*, I, 285.
—— *de Woulf.* Sa description, I, 64.
Apparent (Lieu); voyez *Lieu apparent*, II, 132.
—— (Mouvement); voyez *Mouvement apparent*, II, 228.
Apparente (Distance); voyez *Distance apparente*, I, 304.
—— (Grandeur); voyez *Grandeur apparente*, II, 89.
Appui (Point d'); voyez *Point d'appui*, II, 355.
Apsides ou *Absides*, I, 64.
—— (Ligne des); voyez *Ligne des apsides*, II, 132.
Aqueduc, I, 64. *Aqueducs* des anciens Romains, *ibid.* *Aqueduc* de l'Aqua Martia, *ibid.* Autres *Aqueducs* de Rome, I, 65. *Aqueduc* de Metz, *ibid.* De Ségovie, *ib.* *Aqueducs* construits par *Louis XIV*, *ibid.* Un *aqueduc* peut être simple, double, triple, etc., *ib.* *Aqueducs souterrains*, I, 66. Manière de mesurer la quantité d'eau donnée par un *aqueduc*, *ibid.* Voyez *Ecoulement des fluides*, I, 333.
Aqueuse (Humeur), voyez *Humeur aqueuse*, II, 103.
Arc animal, I, 66; voyez *Cercle galvanique*, I, 197. Voyez *Electricité galvanique*, I, 392.
—— *d'élévation du pôle*, I, 66. Sa mesure à Paris, *ibid.* Voy. *Latitude*, II, 121.
—— *de l'équateur*, I, 66. Voyez *Longitude*, II, 135.
—— *diurne*, I, 66.
—— *en ciel* ou *Iris*, I, 66. Sa description, I, 66-67. Conditions pour qu'il soit visible, I, 67. *Antonio de Dominis* découvrit que la réfraction est la cause de ce phénomène, et *Newton* l'a prouvé, *ibid.* Théorie de la réfraction d'un rayon lumineux et homogène tombant sur une goutte d'eau parfaitement sphérique, *ibid.*; application de cette théorie à plusieurs rayons, *ibid.*, — et à l'*Arc en ciel*, I, 68; quel est l'angle que les rayons émergens doivent faire avec les incidens pour être efficaces? I, 67; calcul pour le déterminer, I, 70-71; largeur de l'*Arc en ciel* donnée par le calcul et vérifiée par des expériences, I, 68; raison de la différence des résultats, I,

69; conséquences de la théorie précédente, pour l'explication des phénomènes de l'*Arc en ciel*, *ibid.*; détails de ces phénomènes, *ibid.*; *Arc en ciel* formé par la réflexion des rayons solaires tombant sur un lac, *ibid.*; présenté par un jet d'eau, I, 69-70. Manière de faire un *Arc en ciel* artificiel, I, 70.

Arc en ciel lunaire, I, 71. Sa cause est la même que celle de l'*Arc en ciel solaire*, *ibid.*; il est plus foible que ce dernier, *ibid.*; quand doit-on l'apercevoir? I, 71.

—— *en ciel marin*, I, 71. Dans quel temps paroît-il? *ibid*; il est moins considérable que l'*Arc en ciel solaire*, *ibid.* Couleurs qu'on y distingue, *ibid.*

—— *en terre*, I, 71. La cause de ce phénomène est la même que celle de l'*Arc en ciel*, I, 71-72.

—— *excitateur*, I, 72. Voyez *Cercle galvanique*, I, 197; *Electricité galvanique*, I, 392.

—— *nocturne*, I, 72. *Arc* semi-nocturne, *ibid.*

—— *semi-diurne*, I, 72. Sa connoissance est nécessaire pour savoir l'heure du lever ou du coucher d'un astre, *ibid.* Détermination de cet *arc*, *ib.*; sa réduction en temps, *ib.*

Archimède (Vis d'), voyez *Vis d'Archimède*, III, 170.

Arctique, I, 72. *Pôle arctique*, *ib.*; voyez *Pôles du monde*, II, 358. *Cercles arctiques*, I, 72; sa distance à l'*Equateur* et au *Pôle arctique*, *ibid.* Voyez aussi *Cercles polaires*.

Arcturus, étoile de la première grandeur; voy. *Bouvier*, I, 142.

Ardent (Miroir), voyez *Miroir ardent*, II, 220.

—— (Verre), voyez *Verre ardent*, III, 156.

Aréomètre, I, 72. Son but, *ib.*; sa description, *ib.*; manière de s'en servir, *ibid*; son inconvénient pour savoir le rapport des pesanteurs spécifiques des liquides, I, 73. *Farenheit* y obvie, *ibid.*

—— *de Farenheit*, I, 73. Sa description et manière de s'en servir; sert à peser de petits corps solides, *ibid.*

—— *de Nicholson*, I, 73. Sa description, *ibid.* Méthode pour s'en servir, I, 73-74.

Argent, voyez *Métaux*, II, 197.

Armature, I, 74; voyez *Arc excitateur*, I, 72; *Cercle galvanique*, I, 197; *Electricité galvanique*, I, 393.

Armer l'aimant, I, 74. Voyez *Armure de l'aimant*, *ibid.*

Armes à feu, théorie de leur recul; voyez *Choc direct des Corps élastiques*, I, 221.

Armillaire (Sphère), I, 74. *Voyez* aussi *Sphère armillaire*, III, 82.

Armure de l'aimant, I, 74. Lames de fer mou appliquées aux

pôles de l'*aimant*; manière de déterminer ces pôles, voyez *Aimant*, I, 24. Manière de faire une armure et de l'appliquer à l'*aimant*, I, 74-75. L'*armure* augmente la vertu attractive de l'*aimant*, I, 75. Voyez *Magnétisme*, II, 160.

Arquebuse à vent, voyez *Fusil à vent*, I, 53.

Arsenic, voyez *Métaux*, II, 184.

Artillerie, voyez *Supplément*, III, 187; voyez *Balistique*, I, 116; *Bombe*, I, 134; *Canon*, I, 175.

Ascendant, voy *Supplément*, III, 188; voy. *Nœuds ascendans*, *ibid.*; voy. *Nœuds*, II, 245. *Signes ascendans*, supplément, III, 188; voy. *Signes*, III, 70.

Ascension, voyez Supplément, III, 188.

—— *droite*, *ibid.*

—— *oblique*, *ibid.*, voyez *Degrès d'ascension*, I, 291.

Ascensionnelle (Différence), voyez *Supplément*, III, 188.

Asciens-amphisciens, voyez *ce dernier mot*, I, 50.

Aspect, III, 189; voyez *Conjonction*, I, 255; *Opposition*, II, 270.

Astéroïdes, voyez *Supplément*, III, 189; *Cerès*, I, 199; *Junon*, II, 123; *Pallas*, I, 281.

Astre, *Supplément*, III, 189; voyez *Soleil*, III, 71. *Etoiles*, I, 420. *Planètes*, II, 343. *Comètes*, I, 240.

Astronomie, I, 75. Définition de cette science, *ibid.* Origine de l'*Astronomie*, *ibid.* Ses progrès sont long-temps arrêtés; elle s'agrandit enfin, *ibid.* A quoi doit-elle son éclat? *ibid.* Utilité de l'*Astronomie* pour l'agriculture, l'ordre des affaires civiles, la navigation, la géographie, le commerce, *ibid.*

Atelier du sculpteur, I, 75. Constellation méridionale, I, 76. *Lacaille* en a fait la découverte, *ibid.* Sa figure, *ibid.*

Atmosphère, I, 76. Définition de ce mot, *ibid.*

—— *électrique*, I, 76. Son existence n'est pas démontrée, *ib.*

—— *lunaire*, I, 76. Long-temps soupçonnée, elle n'est confirmée que dans ces derniers temps, *ibid.* Observations de *Schroeter*: 1°. Crépuscule *lunaire*, son étendue, *ib.*; 2°. Rapport de la densité de l'*Atmosphère lunaire* avec celle de la terre, *ib.* Observations de *Laplace* contre l'existence de l'*Atmosphère lunaire*, I, 76-77. Rarité de cette *Atmosphère* déduite du rapport de la réfraction horizontale lunaire à celle de la terre, I, 77. La lune est-elle habitée? *ibid.* Solidité des corps à sa surface, *ibid.*

—— *solaire*, I, 77. Opinion de *Descartes*, *ibid.*; — de *Newton*, *ibid.*; — de *Mairan*; *ibid.* Observations d'*Herschell*, *ibid.* L'*Atmosphère solaire* est composée de deux couches différentes, le fluide lumineux émane de la couche supé-

rieure, *ibid.*; voyez *Soleil*, III, 71. Système de *Mairan* sur l'*Atmosphère solaire*, à laquelle il attribue la lumière zodiacale, I, 78. Figure et étendue qu'il donne à cette *Atmosphère*, *ibid.* Elles entraînent des conséquences contraires aux lois de l'équilibre des forces centrale et centrifuges, *ib.* Réfutation de ce système par *Laplace*, I, 78-79.

Atmosphère terrestre, I, 79. Substances qui composent l'*Atmosphère terrestre*, *ibid.* manière de déterminer la proportion des substances qui la composent; voyez *Eudiomètre*, I, 427. Elle est probablement recouverte par un fluide aériforme particulier; fonctions de ce fluide, 79. Altérations de l'*Atmosphère*, I, 79. Instrumens pour les apprécier; voyez *Baromètre*, I, 124; *Electro-micromètre*, I, 406; *Thermomètre*, III, 117; *Hygromètre*, II, 105; *Manomètre*, II, 169; *Anémomètre*, I, 57. Pression de l'*Atmosphère*. Tous les corps et particulièrement les êtres organisés, sont soumis à son influence, I, 79. Sans la pression de l'*Atmosphère*, nous n'aurions pas de liquide constant; voyez *Calorique*, ART. VI, I, 171. Evaluation de cette pression sur le corps humain, I; 79. Causes qui nous la rendent insensible, *ib.* Effet du changement subit de l'*Atmosphère*, I, 79-80. Hauteur de l'*Atmosphère*, en lui supposant partout même densité, I, 80. Jusqu'à quel point l'air est-il capable de se dilater et de se condenser? *ib.* Déterminaison du degré de raréfaction de l'air à une distance donnée de la surface de la terre, 80-82. Les distances de la surface de la terre, croissant en progression par différence, les différens degrés de rarité croissent en progression par quotient, I, 81. Conséquemment, le dégré d'élévation est proportionnel au logarithme de la rarité, *ibid.* Application de cette règle pour trouver la rarité de l'*Atmosphère* à une hauteur donnée, I, 81-82. Méthode de *Lahire* pour trouver la hauteur de l'*Atmosphère*, fondée sur l'observation des crépuscules, I, 82-83. Hauteur trouvée, I, 83.

Atmosphérique, I, 83.

Atome, I, 83.

Attraction, I, 83. Ce que c'est que l'*Attraction*, *ibid.* Sa cause est inconnue, *ib.* Trois manières d'envisager l'*Attraction*, et noms qu'elle en reçoit, *ib.*; voyez les mots *Gravité*, II, 91; *Pesanteur*, II, 297; *Attraction moléculaire*, I; 89. Lois de l'*Attraction* à distance finie, I, 83. Les planètes et les comètes réagissent sur le soleil et lui communiquent une tendance vers chacune d'elles, *ibid.* Les satellites tendent vers leurs planètes et leurs planètes vers eux; ils tendent aussi vers le soleil et le soleil vers eux, I,

83-84. Les planètes s'attirent entr'elles. Cette tendance générale pour tous les corps célestes ne leur appartient pas seulement en masse, toutes les molécules la partagent, I, 84. Elle est donc universelle, réciproque et proportionnelle à la masse : première loi de l'attraction, *ibid.* Elle est en raison inverse du carré de la distance : seconde loi de l'attraction I, 84. Démonstration de cette loi d'après la théorie des forces centrales, I, 84-85. Confirmée par la détermination de la force qui retient la lune dans son orbe, I, 85. La distance se compte du centre, *ibid.* Modifications qu'éprouve l'*attraction* lorsque les corps attirés sont à la surface ou dans l'intérieur des sphères, I, 85-86. Autres modifications causées par l'hétérogénéité des planètes, et par l'*Attraction moléculaire* qui a lieu à leur surface, I, 86.

Attraction chimique, voyez *Attraction moléculaire*, I, 89.

—— *électrique*. I, 86. Elle est en raison inverse du carré de la distance, *ibid.* Expérience de *Coulomb* qui le démontre, I, 86-87 ; voyez *Balance électrique*, I, 114. *Voy.* aussi *Electricité*, I, 351 et 372.

—— *magnétique*, I, 87. Elle est en raison inverse du carré de la distance, *ib.* Expérience démonstrative de *Coulomb*, I, 87-88. Voyez *Balance magnétique*, I, 115. Nécessité de déterminer dans cette expérience le centre d'action des moitiés des aiguilles, I, 88-89.

—— *moléculaire* ou *affinité*, I, 89. Définition de cette force, *ibid.* Raison pour laquelle nous l'appelons *Attraction moléculaire*, *ibid.* Ire. Section. *Lois et phenomènes de l'Attraction moléculaire*, *ibid.* Différentes espèces d'affinité imaginées par les chimistes ; elles ne sont qu'une seule et même force, *ibid.* On ramène tous les phénomènes à trois sortes d'*affinité*, *ib.* 1°. *Attraction simple*, qui s'appelle aussi entre deux subtances de la même espèce *Force d'agrégation*, *ibid.* Variations qu'éprouve l'*Attraction simple*, *ibid.* Expériences ; explication des phénomènes qu'elles présentent, I, 89-90. L'évaporation et la vaporisation sont des effets de l'*Attraction* simple, I, 90. Expériences qui font sentir la différence qui existe entre la dissolution et la combinaison, *ibid.* 2°. *Attraction élective*, *ibid.* Expérience et explication, *ibid.* 3°. *Attraction complexe*, *ibid.* Elle met quatre forces en jeu, dont deux s'appellent *Attractions divellentes*, et les deux autres, *quiescentes*, *ibid.* Expérience, muriate de baryte et dissolution de potasse, en contact, I, 91. Autre expérience muriale de baryte et carbonate de potasse, *ibid.* Phénomène qui se passe alors, *ib.* Tableau explicatif, *ibid.*

Manière d'exprimer les différens résultats obtenus par de semblables tableaux, *ibid.* *Guyton* exprime par des nombres la force comparative des attractions, *ib.* L'*Attraction moléculaire* ne s'exerce qu'entre les molécules les plus petites des corps, *ibid.* Conséquence de cette loi pour opérer une dissolution, I, 91-92. Un solide et un fluide qui se combinent, ont deux forces à vaincre pour que la combinaison ait lieu, I, 92. Il n'y a point de combinaison sans changement de température, *ibid.* La pésanteur spécifique dans le composé est différente de celle des combinaisons qui se détruisent pour lui donner naissance, *ibid.* La température fait varier les *Attractions* de plusieurs substances, *ibid.* Anomalies que souffre quelquefois l'*Attraction moléculaire*, I, 92-93. Explication de celles qu'offrent le prussiate de fer et une dissolution de potasse mis en contact, I, 93. Autres anomalies, I, 93-94. Dans l'*Attraction élective*, il y a toujours une quatrième force qu'il faut considérer, soit que la substance éliminée reste dissoute ou précipitée, ou qu'elle s'échappe en état de gaz, I, 94. IIme. SECT., *où l'on ramène les lois de l'*Attraction moléculaire *à la loi de la* Gravitation, *ib.* Erreurs où furent les physiciens à ce sujet, *ibid.* Principes qui forment la base de cette nouvelle théorie, I, 95-96. Son développement, I, 95-100.

Aurore, I, 100. Voyez aussi *Crépuscule*, I, 277.

—— *australe*, I, 100. *Ulloa* observe ce phénomène, I, 100-101. Sa description I, 101. Sa cause, *ibid.*

—— *boréale*, I, 101. Les anciens connoissoient l'*Aurore boréale*, *ibid.* Temps et lieux où elle paroît, *ib.* Sa description, I, 101-102. A quoi *Mairan* l'attribuoit-il? *ib.* Son explication n'est plus admissible aujourd'hui, I, 102. Les physiciens modernes l'attribuent vaguement au fluide électrique, *ibid.* Explication de l'auteur, I, 102-104. Application simple et facile de tous les phénomènes présentés par ce météore aux principes de la nouvelle théorie, I, 104-106. Réfutations de l'hypothèse où le fluide électrique est la seule cause de l'*Aurore boréale*. Expérience. Conclusion déduite de cette expérience, I, 106. L'observation contrarie aussi cette hypothèse, I, 106-107. Circonstances qui ne peuvent s'y plier, I, 107.

Austral, I, 107.

Austral (Hémisphère), voyez *Hémisphère austral*, II, 98.

—— (Poisson), voyez *Poisson austral*, II, 357.

—— (Triangle), voyez *Triangle austral*, III, 202.

Australe (Aurore), voyez *Aurore australe*, I, 100.

Australe (Couronne), voyez *Couronne australe*, I, 277.
Autel, constellation, I, 108.
Automate, I, 108. Les horloges, montres, sphères et tableaux mouvans, sont des *Automates*, *ibid.* *Automates* de *Vaucanson*, I, 108. Son *Flûteur*; voyez *Androïde*, I, 52. Son *Canard*; sa description, I, 108-109. Description de son *Joueur de tambourin*, I, 109. Tableau mouvant de *Truchet*, *ibid.*
Automatiques, I, 109.
Automnal, I, 110. Point *Automnal* ou *Equinoxial*. Sa situation pour les deux hémisphères, *ibid.*
Automne, saison de l'année, I, 110. Son commencement et sa fin pour les habitans de l'hémisphère boréal et de l'hémisphère austral, *ibid.*
Axe, I, 110. Sa situation par rapport aux parties d'un corps régulier. *Axe* d'une courbe, *ibid.*
—— *de la terre*, *ibid.*
—— *d'incidence*, *ibid.*
—— *du monde*, *ibid.*
—— *du zodiaque*, I, 111. Sa distance des pôles du monde, *ib.*
—— *optique* ou *Axe de la vision*, *ib.* *Axes de la vision* parallèles ou non parallèles, qu'en résulte-t-il? *ibid.* Explication du phénomène présenté par un objet trop près des yeux, ou aperçu d'un œil fixe tandis que l'autre se meut, *ibid.*
Axifuge, I, 111. *Force axifuge*, *ibid.*
Axipète, I, 111. Il n'y a point de *force axipète*, *ibid.*
Azimuth, I, 111. *Azimuth* d'un astre, *ibid.*
—— *magnétique*, I, 111. *Voy.* aussi *Aiguille de déclinaison*, I, 23; et *Déclinaison de l'aimant*, I, 288.
Azimutal, I, 111. Compas *azimutal*, *ibid.*; voyez *Boussole*, I, 136.
Azurée, I, 111. A quoi est due la couleur *azurée* du ciel, I, 112. Voy. *Ciel*, I, 228; *Couleurs*, I, 272.

B

Baguette divinatoire, I, 112.
Bain, I, 112. Différens *bains* employés par les chimistes, *ibid.* *Bain-marie*, *bain de mercure*, *bain de sable*, *ibid.*
Balance, signe du zodiaque, I, 112. Combien d'étoiles la composent, *ibid.*
—— *commune*, machine, I, 112. Parties qui composent la *balance*, I, 113. C'est un levier du premier genre, *ibid.* Per-

fection d'une *balance*, I, 113-114. Manière de construire une fausse *balance*, I, 114. Fléau de la *balance*; voyez *Fléau*, II, 13.

Balance de Roberval, I, 114. *Voy.* aussi *Levier*, II, 128.

—— *électrique*, I, 114. *Coulomb* en est l'inventeur, *ibid.* C'est par son moyen qu'il démontre les lois de l'attraction et de la répulsion électrique, *ib.* Voy. aussi *Attraction électrique*, I, 86; *Repulsion électrique*, III, 35. Figure et description de cette machine, I, 114.

—— *hydrostatique*, I, 114-115. Sa figure et sa description, I, 115.

—— *magnétique*, I, 115. Manière de transformer la *balance* électrique en *balance magnétique*, *ibid.*

—— *romaine*, I, 115. Sa description, *ibid.* C'est un levier du premier genre, *ibid.* Avantages de la *romaine* sur la *balance commune*, I, 115-116.

Balancier, I, 116. *Balancier* d'une montre, *ibid.* *Balancier* d'un tourne-broche, *ibid.* *Balancier* pour frapper la monnoie, *ibid.*

Baleine, constellation, *ibid.*

Balistique, art de mesurer la force d'une bombe ou d'un boulet, I, 116. C'est l'art de combiner la force projectile et la pesanteur du mobile, *ibid.* Cinq manières différentes de lancer un corps; mouvemens qui l'animent dans ces différens cas, I, 116-117. Détermination de l'amplitude des courbes que décrit le mobile, I, 117. Elémens nécessaires pour cette détermination, *ibid.* Voy. *Artillerie*, supplément, III, 187; *Bombe*, I, 134; *Canon*, I, 175.

Ballon aérostatique, I, 118. *Mongolfier* frères en sont les inventeurs, *ibid.* Origine et histoire de cette découverte, *ib.* Première expérience à Annonay, I, 118-119. Seconde expérience à Paris, I, 119-120. Autre expérience de *Mongolfier* à Versailles, I, 121. *Pilatre-Desrosier* tente le premier un voyage aérien, *ibid.* Voyage de *Charles* et *Robert*, I, 122. Mort de l'intrépide *Pilatre-Desrosier*, *ibid.* Avantage des *ballons* à gaz hydrogène sur les *mongolfières*, I, 123. Vernis dont on enduit les enveloppes, *ibid.* Parachute, *ibid.* Impossibilité de diriger les *ballons*, *ibid.* Usage des *ballons*, *ibid.* Les contradicteurs des frères *Mongolfier* prétendent que cette découverte n'est pas nouvelle, *ibid.*

Bandes de Jupiter, I, 124.

Baromètre, I, 124. Usages du *baromètre*, *ibid.* Quel est le meilleur *baromètre*? *ibid.* *Baromètre* incliné, *ibid.* *Baromètre* à cadran, inconvénient de ce dernier, *ibid.* Autres sortes de *baromètres*, *ibid.* Les *baromètres* ne peuvent ser-

vir à apprécier parfaitement les variations de l'atmosphère, I, 124-125. Moyens employés pour faire disparaître cet inconvénient, I, 125. Autre proposé par l'auteur, *ib.* Pourquoi la colonne de Mercure d'un *baromètre* est-elle à la même hauteur en plein air et dans une chambre? I, 125-126. Différence entre les bases de l'échelle du *baromètre* et du *thermomètre*, I, 126. Cause de l'électricité qui se développe dans les tubes de certains *baromètres*, *ibid.* Manière de construire un bon *baromètre*, *ib.* Son utilité, I, 126-127. Le *baromètre* ne peut seul annoncer l'état du temps; il a besoin du concours du *thermomètre*, I, 127. Voy. aussi *Air atmosphérique*, SECT. II, ART. Ier, I, 40. Manière de se servir de ces deux instrumens, I, 127. Le baromètre sert aussi à évaluer les hauteurs, 127-128. Les hauteurs de l'atmosphère sont comme les logarithmes des hauteurs de la colonne barométrique, I, 128. Méthode de *Deluc* pour trouver le module de ces logarithmes, et son résultat, *ibid.* Corrections nécessitées par sa méthode, *ib.* Autre méthode de *Laplace*, I, 128-129. Correction des formules de *Laplace* par *Ramond*; voyez *Montagnes*, II, 224. L'*électro-micromètre* partage avec le *baromètre* la propriété d'annoncer les changemens de l'atmosphère. Voyez *Électro-micromètre*, I, 407.

Baromètre d'épreuve, voyez *Éprouvette*, I, 410.

Baroscope, est le même instrument que le *baromètre*; voyez ce mot, I, 124.

Barreaux magnétiques, I, 129.

Barres magnétiques; voyez *Barreaux magnétiques*, I, 129.

Barrillet, I, 129.

Baryte, alcali, 1, 129. Où, et comment trouve-t-on cet alcali? *ibid.* Manière de l'obtenir du carbonate de *baryte*, *ibid.* Manière de l'obtenir de sa combinaison avec l'acide sulfurique, *ibid.* Propriétés de la *baryte* dans son état de pureté, I, 129-130. Formes de sa crystallisation, I, 130. Combinaison de la *baryte* avec le soufre; voyez *Sulfure de baryte*, III, 93. Différence qui existe entre la *baryte* et la strontiane; voyez *Strontiane*, III, 89.

Bascule, levier du premier genre. Voyez *Levier*, II, 128.

Batterie électrique, I, 130. Description de cet appareil, *ibid.* Fortes commotions qu'il produit; *ibid.*

Batteur d'or (Art du). Voyez *Divisibilité*, I, 307; et *Baudruche*, I, 130.

Baudruche, I, 130; employée par le batteur d'or pour réduire l'or en feuilles extrêmement minces, I, 130-131. Son utilité pour les coupures, I, 131.

Béatification, expérience électrique, I, 131.

Brasse, mesure, I, 143. Trois sortes de *brasses*; leur évaluation, I, 143-144.

Brouillard, I, 144. Comment ce phénomène se manifeste-t-il? *ibid.* Les *brouillards* sont fréquens dans les pays marécageux, *ibid*; — à la surface des mers, *ibid*; — pendant l'hiver; *ibid.* Explication de ce météore, *ibid.* Cause de l'odeur âcre et fétide des *brouillards*, *ibid.* Pourquoi ils paroissent plus froids que l'air qu'ils environnent; voyez *Dégel*, I, 291. Les brouillards sont causés quelquefois par la rosée; voyez *Rosée*, III, 53. Pourquoi, dans le temps des *brouillards*, les astres paroissent-ils rouges? voyez *Rouge*, III, 57.

Brouine, voyez *Bruine*, I, 145.

Bruine ou *Brouine*, I, 145. La pluie peut former de la *brouine*, *ibid.* Les brouillards se changent quelquefois en *bruine*, *ib.* Manière dont la *bruine* peut encore se former, *ibid.*

Bruit, I, 145. Sa définition et différence qui existe entre le *bruit* et le son, *ibid.*

Brume, nom marin donné au *brouillard*, voyez ce mot, I, 144.

Burin de graveur, constellation, I, 145.

C

Cabestan, I, 145. Description de cette machine, sa différence avec le treuil, I, 145-146. Voyez *Treuil*, III, 130. Avantage du *cabestan* sur le treuil, I, 146. Utilité du *cabestan*, *ib.* Inconvénient de son service, *ibid.* Manière d'y remédier, *ib.* Autre inconvénient de ce procédé, *ibid.*

Cabinet secret, I, 146. Prison de *Denys* le tyran, et aqueduc de *Claude*, I, 147. Observatoire de Paris. *ib.* Saint-Paul de Londres, et galerie de Glocester, *ibid.* Explication de l'étonnante propagation du son qu'offrent ces différents monuments, *ibid.* Voyez aussi *Voûte acoustique*, III, 178.

Cadran (Boussole à), voyez *Boussole à cadran*, I, 140.

—— *solaire*, I, 147. Définition du *cadran solaire*, *ibid.* Son origine est inconnue, *ibid.* Plusieurs sortes de *cadrans solaires*, ibid. *Cadran équinoxial*, I, 147-148. Manière de le faire sous la ligne équinoxiale et le soleil étant dans l'équateur, I, 148; — sous les pôles, *ibid*; — à Paris; règles générales, *ibid.* Manière d'opérer sans connoître la hauteur de l'équateur, *ib.* Cas où le soleil n'est pas dans l'équateur, mais à une déclinaison quelconque, *ib.* Que fait-on lorsque cette déclinaison n'est pas exactement connue? I, 148-149. Table pour diriger dans ce cas, I, 149. Méthode de se passer de cette

table, *ibid.* Lorsqu'on connoit la déclinaison du soleil, manière de poser le *cadran*, I, 149-150. Bouton pour terminer le style, I, 150. Le *cadran équinoxial* doit avoir deux faces, *ibid.* Moyen de lui faire marquer le jour même de l'équinoxe, *ibid.* Avantages du *cadran équinoxial*, *ibid.*

Cadran à réflexion, voyez *Réflexion* (Cadran à), III, 15.

—— *à réfraction*, voyez *Réfraction* (Cadran à), III, 30.

—— *sphérique*; manière de le faire, I, 150-151. *Cadran vertical déclinant*, I, 151.

Caisse catoptrique, I, 151. Manière de construire cette machine, *ibid.* Les appartemens ornés de beaucoup de glaces sont des espèces de *caisses catoptriques*, *ibid.*

Caisse du tambour, cavité de l'oreille, I, 151.

Calcination, I, 151. Effet de la *calcination*, *ibid.* La *calcination* du carbonate calcaire en fait obtenir la chaux, *ib.* on *calcine* les sulfates de chaux, d'alumine, et d'autres sels, *ib.* La *calcination* rend phosphoriques plusieurs substances, *ibid.* Procédé pour la pierre de *Bologne*; autre de *Dufay*, *ibid.*

Calendes, I, 152. Manière de compter les jours du mois chez les Romains, I, 153.

Calendrier, I, 153. Etymologie de ce mot, *ibid.* *Romulus*, auteur du *calendrier*; noms des dix mois qui formèrent d'abord l'année, *ibid.* *Numa* y ajouta janvier et février, *ibid.* Corrections de *Jules-César*, ou comput *Julien*; défaut de ce *calendrier*; corrections faites par le pape *Grégoire XIII*, I, 153-154. Correspondance établie entre les mois lunaires et les mois solaires, I, 154, voyez *Epactes*, I, 410. *Calendrier grégorien*, I, 154, *Calendrier républicain*, *Ibid.*

Caliducs, I, 154.

Calorimètre, I, 154. Son usage, *ibid.* Sa construction, I, 154-155. Manière de s'en servir, et précautions qu'il faut prendre, 155.

Calorique, I, 155. Qu'entend-on par *calorique*, *ibid.* Chapitre Ier. *Existence du calorique, et sa faculté dilatante*, *ibid.* Toutes les substances sont dilatées par le *calorique*, *ibid.* Explication des phénomènes qui semblent faire exception, *ibid.*; tels que le retrait de l'alumine, et la contraction des matières animales et végétales, I, 155-156. Lois de la dilatation des gaz solubles, insolubles, et des vapeurs produites par la présence du calorique, d'après les expériences de *Gay-Lussac*, voyez *Dilatation*, I, 299-300. Condensation que fait naître le refroidissement, I, 156. Preuve de la porosité de tous les corps de la nature, déduite de l'impossibilité de produire le froid absolu, *ibid.* Définition

du *calorique combiné* et du *calorique interposé*, *ibid.* Voyez aussi ces mots, I, 173. Le *calorique interposé* devient, dans certaines circonstances, *calorique rayonnant*, I, 157. Voyez *Calorique rayonnant*, I, 173. Différence entre le *calorique* et la chaleur, I, 157. Voyez *Chaleur*, I, 201. Manière dont le *calorique* se met en équilibre dans un système de corps, I, 157, Art. II. *Faculté conductrice du calorique*, *ibid.* Expériences sur des matières plus ou moins conductrices du *calorique*, *ibid.* Bons ou mauvais conducteurs, I, 158. Application de cette propriété aux arts et aux usages de la société, tels qu'à l'économie du combustible, à la conservation de la glace pendant l'été, des fleurs et des fruits pendant l'hiver, à l'habillement, à la confection du thermomètre, *v.* ce mot, III, 117; I, 158. Art. III. *Capacité des corps pour admettre le* calorique *entre leurs molécules*, *et manière de la déterminer*, I, 159. Définition de ce qu'on entend par capacité, *ibid.* Voyez *Capacité des corps pour contenir le calorique*, I, 176. *Chaleur animale*, I, 203. Capacités comparatives de l'eau et du fer, I, 159. Le changement de température est en raison inverse de la capacité, *ib.* Manière de déterminer la capacité des différents corps, *ib.* *Calorique spécifique*, I, 160. Voyez *Calorique spécifique*, I, 174. Véritable signification de ces mots, *capacité*, *calorique spécifique*, *calorique combiné*, *interposé*, I, 160. Que doit-on entendre par *capacité permanente*, I, 160-161. Les corps jouissent-ils d'une capacité permanente? I, 161. Procédés pour déterminer la capacité, l'un dû au docteur *Crawford*, le deuxième à Lavoisier et à Laplace, *ibid.* Expérience sur les capacités respectives de l'eau et du fer, I, 161-162. Calorimètre, I, 162. Voyez ce mot, I, 164. *Rapports qui existent entre le calorique et le fluide lumineux*, I, 162. Effets différens du *calorique* et du fluide lumineux, *ib.* Identité de ces deux fluides suivant *S'Gravesande*, *ib.* Motifs qui portent à le penser, I, 162-163. Réfutation de l'objection tirée de ce que le fluide lumineux réfléchi par la lune ne produit point de chaleur, I, 163. Expériences de *Rumford*, qui confirment cette identité, I, 163-164. Pourquoi le fluide lumineux dégageant le gaz oxigène de l'acide muriatique oxigéné et de l'acide nitrique, le calorique ne le peut-il qu'autant que ces acides sont unis à un alcali? I, 164. Rapports qui existent entre le *calorique*, le fluide lumineux et l'électricité; voyez ce dernier mot. I, 365, 386, et *Fluide électrique*, II, 27. Art. V. *Phénomènes qui paraissent contrarier la théorie du calorique*, *ramenés à cette théorie*, I, 164. Adversaires de la théorie du *calorique*, *ibid.* Hy-

pothèse de la matière frigorifique, *ib.* La chaleur est l'effet du mouvement vibratoire des corps, suivant *Rumford*, *ibid.* Expériences sur lesquelles il appuie cette hypothèse, I, 165-167. Examen de ces expériences, leur explication et confirmation de la théorie du *calorique*, I, 165-168. Autres expériences de *Rumford*. Voyez *Calorique rayonnant*, I, 173. L'air comprimé dans un canon de fusil, laisse apercevoir une trace de lumière, I, 168. Manière d'expliquer ce phénomène, *ibid.* Application de ce phénomène à la construction d'une canne à feu. ART. VI. *Influence du calorique sur la formation des corps solides, liquides et aériformes*, I, 168. *Voyez* sur cet objet les articles *Electricité*, I, 341, et *dissolution*, I, 303. Théorie des fluides aériformes, I, 169. Nécessité de leur donner deux noms, *ibid.* L'action du *calorique* peut être considérée comme une force répulsive, *ibid.* Effets de l'abandon supposé du *calorique* par tous les corps, *ibid.* Le *calorique*, en reparaissant, se combinera avec eux, en raison de leur attraction et de leur capacité pour lui, *ibid.* La force répulsive qu'il leur communiquera, sera différente dans ces différens corps, I, 169, 170. Manière dont se forment alors les corps solides, liquides et aériformes, I, 170. Autre hypothèse sur leur formation, *ibid.* Difficulté qu'elle présente, *ibid.* Dans le passage des solides à l'état de liquidité, et des liquides à l'état aériforme, les nouvelles quantités de *calorique* qui surviennent depuis le moment où commence la liquidité ou la fluidité aériforme, sont absorbées par le corps qui les reçoit, et le thermomètre reste stationnaire: cause de ce phénomène, I, 171. La pression de l'atmosphère est une troisième force unie à la force attractive, pour balancer dans des fluides aériformes la force répulsive; sans elle, il n'y aurait point de corps liquides, I, 171. Expériences de l'éther qui se volatilise dans le vide, I, 171-172. Pourquoi l'éther, employé comme remède, cause-t-il de si bons effets? I, 172. L'alcool, le mercure, l'eau, se volatilisent aussi dans le vide, *ibid.*

Calorique combiné; sa définition, I, 173. Voyez *Calorique*, ART. Ier., I, 156; ART. 2, I, 160.

—— *Interposé*. Sa définition, I, 173. *Voy. Calorique*, ART. Ier. I, 156, ART. 2, I, 160.

—— *Latent*, I, 173. Voyez *Calorique combiné*, ibid.

—— *Libre*, I, 173. Voyez *Calorique interposé*, *ib.*

—— *Rayonnant*, I, 173. Voyez *Calorique*, ART. 1. I, 157. Les miroirs concaves métalliques réfléchissent le *Calorique rayonnant*, tandis que ceux de verre l'absorbent, *ib.* Expériences constatant cette propriété, de *Saussure*, *Pictet* et

Rumford, I, 173-174. Un matras de neige exposé au foyer d'un miroir, a fait descendre le thermomètre exposé au foyer de l'autre miroir, I, 173. Explication de ces différentes expériences, d'après la théorie du *calorique*, I, 174. Autres expériences de *Rumford*. Conclusion peu juste de ce physicien, *ibid.*

Calorique spécifique, I, 174. Voyez *Calorique*, ART. 2, I, 160.

Caméléon, constellation méridionale, I, 174. Elle ne se montre jamais sur notre horizon, *ibid.*

Camélopards, constellation septentrionale, I, 175. Elle est la même que la *Girafe*; voyez ce mot, II, 84.

Canard de Vaucanson, voyez *Automate*, I, 108-109.

Cancer, signe du zodiaque, I, 175. Tropique du *cancer*, *ibid.* Signe du *cancer*, *ibid.*

Canicule ou *Sirius*, étoile, I, 175. Origine du nom de Jours *caniculaires*, *ibid.*

Caniculaires (Jours); voy. *Jours caniculaires*, II, 122.

Canne à vent, I, 175; *voyez* aussi *Fusil à vent*, II, 53.

Canon, I, 175. Sa description; son usage, *ibid.* Ses deux objets à remplir; vitesse et direction du projectile, *ibid.* Qualité et quantité de la poudre qu'il faut employer, *ibid.* Voy. *Poudre à canon*, II, 372. Le recul du *canon* augmente avec la quantité de poudre; voy. *Choc direct des corps élastiques*, I, 221. Autres conditions pour la plus grande vitesse du projectile: longueur du *canon* et forte bourre, I, 176. Limites qu'elles doivent avoir, *ibid.* Le projectile lancé étant mu par deux forces dans une parabole, *ib.* Voy. *Balistique*, I, 116. Inclinaison qu'il faut donner à l'axe du *canon*, I, 176. La ligne de mire doit couper l'axe du *canon*, *ibid.* Voyez *Balistique*, I, 116. Artillerie, III, *suppl.* 187.

Canthus, I, 176. Grand et petit *canthus*, ibid.

Capacité des corps pour contenir le calorique, I, 176. Voyez *Calorique*, ART. 3, I, 159, et *Chaleur animale*, I, 205.

Capillaire (Tube), voyez *Tube capillaire*, III, 132.

Capricorne, signe du zodiaque, I, 177. *Tropique du capricorne*, ibid.

Caractères des planètes, I, 177. Des signes du zodiaque, *ibid.*

Carbone. Voyez *Acide carbonique*, I, 7, 9; *Charbon*, I, 210, et *Diamant*, I, 295.

Carbonate de chaux, décomposé par le procédé de *Tennant*, donne de l'acide carbonique; voyez cet art., I, 9; décomposé par le calorique, voyez *Décomposition chimique des corps*, I, 289.

—— *De potasse*, décomposé par le phosphore, *ibid.*

Carbonates, voyez *Sels*, III, 65.

Cardinaux (Points), voyez *Points cardinaux*, II, 356.
Carreau, I, 176. Voyez *Foudre*, II, 45.
Carreau électrique, I, 176. Description de cet appareil, *ibid.* Expériences où on l'emploie, *ibid.* Voyez *Expériences de Leyde*, III, *suppl.* 194, et *Coups foudroyants*, I, 276.
Carrières (Roues des), voyez *Roues des carrières.*, III, 56.
Carthésianisme, I, 177. Abrégé de la vie de *Descartes*, *ibid.* Exposition de son système de physique, I, 178, 180. Voyez *Système du monde*, III, 96; *Tourbillons.*
Cartésiens, I, 180.
— — *Diables*, voyez *Diables cartésiens*, III, *suppl.* 194.
Cassant, I, 180.
Cassiopée, constellation boréale, I 180.
Castor et Pollux, météore, I, 181. Voyez *Feu Saint-Elme*, II, 7.
Catacoustique ou *Cataphonique*, I, 181.
Catadioptrique, I, 181. Cette science est la combinaison de la *catoptrique* et de la *dioptrique*, Voyez ces mots, I, 183 et 300.
Cataphonique, voyez *Catacoustique*, I, 181.
Cataracte, maladie. Voyez *Cristallin*, I, 279.
—— *d'eau*, I, 181. Célèbres *Cataractes*, I, 181-182. Description de la *Cataracte* de Niagara en Canada, I, 182. *Cataractes* dans la nouvelle Yorck, I, 182-183. Les *cataractes* communes dans les pays sauvages, I, 183. *Cataractes* du Nil, expression de la Génèse, *ibid.* *Cataractes* de *Newton*, ibid.
Cathète d'incidence, I, 183.
—— *d'obliquité*, *ibid.*
—— *de l'œil*, *ibid.*
—— *de réflexion*, *ibid.*
Catoptrique (science), I, 183. Voyez *Réflexion du fluide lumineux*, III, 12; *Miroir*, II, 210.
—— (Caisse). Voyez *Caisse catoptrique*, I, 151.
Cavernes, I, 183. Leur situation, leur formation, *ibid.* Voyez *Volcan*, III, 177. Célèbres *Cavernes*, I, 183-184. Description du *trou du diable*, en Angleterre, I, 184. *Cavernes* de la Carniole, *ibid.* Description d'une *caverne* du Levant par *Tournefort*, 184-185. *Cavernes* de Livadin, I, 185. Labyrinthe de l'île de Candie, *ibid.* Carrières de Maëstricht, *ib.* Mines de Pologne, *ibid.* Eboulemens, précipices, et abîmes causés par les volcans et les eaux, I, 186. Affaissement des montagnes du Diableret, *ibid.* Autres éboulemens, *ibid.*
Cause, I, 186. Définition de ce qu'on doit entendre par ce mot, *ibid.* *Causes premières* inconnues, *ibid.* Les effets de ces

causes deviennent des causes secondaires, I, 187. Exemples tirés de la pesanteur des corps, *ib.*
Céleste, *ibid.* Épithète ; à quoi la donne-t-on ? *ibid.* Globe *céleste*, *ibid.* Voyez *Sphère céleste*, III ; 83.
Cémentation, Voyez *Acier*, I, 20.
Centaure, Constellation, I, 187.
Central, épithète, I, 187.
Centrale (Chaleur), voyez *Chaleur centrale*, I, 205.
—— (Force), voyez *Force centrale*, II, 38.
Centre d'attraction ou de *gravitation*. Voyez *Centre de gravitation*, I, 188.
—— *de conversion*, I, 187.
—— *d'équilibre*, *ibid.*
—— *de gravitation* ou *d'attraction*, I, 188.
—— *de gravité*, *ibid.* Définition du *centre de gravité*, *ibid.* C'est *Archimède* qui le découvrit, *ibid.* Différens noms qu'on lui a donnés, *ibid.* Ligne de direction, *ibid.* Cause de l'oscillation d'un corps suspendu, et manière dont l'équilibre s'établit, *ibid.* Méthodes simples pour trouver le *centre de gravité* des petits corps ; explication de certains phénomènes qui paraissent en opposition avec les lois de la gravitation, I, 189. Pourquoi différens corps roulent et d'autres glissent sur un plan incliné ? *ibid.* Solides qui remontent sur un plan incliné, *ibid.* Tours de Pise et de Bologne, *ibid.* Marche et posture d'un homme chargé ; *centre de gravité* de l'homme, *ibid.* Automates creux qui se tiennent dans différentes positions, *ibid.* Détermination du *centre de gravité* des corps par la géométrie, I, 189-190. — De la ligne droite, I, 190. — Du triangle, *ibid.* — D'un polygone rectiligne, *ibid.* — D'une pyramide triangulaire, I, 190-191. — D'un Polièdre quelconque, I, 191. Autre détermination du *centre de gravité* par le calcul différentiel et intégral, *ib.* — De la ligne droite, *ibid.* — De la parabole, *ibid.* — Du —cône, I, 192. Manière de déterminer le *centre de gravité* d'un corps qui n'offre pas à l'inspection une ligne qui le contienne, *ib.* Sa détermination dans un corps composé d'autres hétérogènes, *ibid.*
—— *d'inertie*. Voyez *Centre de gravité*, I, 188.
—— *de mouvement*, I, 192.
—— *d'oscillation*, I, 192. Définition, *ibid.* Détermination du *centre d'oscillation*, I, 192, 194. Formule pour l'obtenir, I, 194. Application de cette formule, pour trouver le *centre d'oscillation* d'une droite suspendue, I, 194-195. — de différens triangles isocèles, I, 195-196. *Centre d'oscillation* du pendule, I, 196.

Centre de pesanteur, voyez *centre de gravité*, I, 188.
—— *de percussion*, I, 196. Cas où ce *centre* se confond avec ceux d'oscillation ou de gravité, *ibid.*
—— *phonique*, I : 196
—— *phonocamptique*, I, 196.
—— *de rotation*, I, 196. Ce *centre* est le même que le *centre* de mouvement, *ibid.* Différence entre circuler et osciller, *ib.*
—— *spontané de rotation*, I, 196. Sa différence avec le *centre de rotation* forcé, I, 196-197.
Centrifuge (Force). Voyez *Force centrifuge*, II, 42.
Centripète (Force). Voyez *Force centripète*, II, 43.
Céphée, constellation septentrionale, I, 197.
Cerbère, constellation, I, 197.
Cercle équinoxial, voyez *Équateur*, I, 411.
—— *galvanique*, I, 197. Il est composé de l'*arc animal* et de l'*arc excitateur*. Voyez ces mots, I, 66 et 72. Voyez *Electricité galvanique*, I, 392.
Cercles de déclinaison, I, 197. Ce sont les méridiens et les cercles horaires, *ibid.* Leur usage pour connaître les déclinaisons des astres, *ibid.* Voyez *Délinaison d'un astre*, I, 288.
—— *de la sphère*, I, 197. Noms et nombre de ces *cercles*, *ib.* Ils ont pour centre le centre du monde, *ib.* Leur situation, I, 197-198.
—— *de latitude*, I, 198. Leur situation, *ibid*; leur usage, *ib.* Différence entre la *latitude* d'un astre et celle d'un lieu, *ibid.* Voyez *Latitude*, II, 125.
—— *de longitude*, I, 198. Leur situation, *ibid*; leur usage, *ib.* Différence entre la *longitude* d'un astre et celle d'un lieu, *ibid.* Voyez *Longitude*, II, 135.
—— *horaires*, I, 198. Leur situation; leur usage, *ibid.* Voyez *Cercles de déclinaison*, I, 197.
—— *parallèles*, I, 198. Que doit-on entendre par *cercles parallèles*? I, 199. Ils sont coupés en deux parties égales par le méridien, *ibid.* L'horizon ne les coupe ainsi que dans la sphère droite, *ibid.*
—— *polaires*, I, 199. Leur situation et leur distance à l'égard de l'équateur, *ibid.* *Cercles polaires arctiques* et *antarctiques*, ibid.
—— *verticaux*, *ibid.* Voyez *Verticaux*, III, 164.
Cerès, I, 199. A qui doit-on sa découverte? *ibid.* Sa distance moyenne, son inclinaison, son temps périodique et son diamètre, *ibid.* Pourquoi est-elle placée au rang des astéroïdes, *ibid.* Que nomme-t-on *astéroïde*? I, 200. Voyez ce mot, III, *suppl.* 189.

Cerf-volant électrique, I, 200. Description de cet instrument, *ibid.* Son auteur, *ibid.* Appareil et expériences dont il se servit, *ibid.*; voyez *Electricité de l'atmosphère*, I, 388. Effets qu'il obtint, I, 200-201. Manière de se servir du *cerf-volant électrique* pendant l'orage, pour en éviter le danger, I, 201; voyez *Charriot électrique*, I, 211.

Chaleur, I, 201. Acceptions sous lesquelles on a pris ce mot, *ibid.* Nécessité de corriger le vocabulaire de la science, *ib.* Expression exacte du mot *chaleur*, *ibid.* Sa cause est inconnue, *ibid.* Deux principaux systèmes à cet égard, *ib.* Les phénomènes présentés par *Rumford* ne déposent point contre l'existence du *calorique*, *ibid.*; voyez *Calorique*, ART. V, I, 164. Conséquences de l'hypothèse où le calorique est regardé comme un fluide, I, 202. Définitions du chaud et du froid, et manière dont on éprouve ces différentes sensations, *ibid.*; voyez *Calorique*, I, 157; *Chaud*, I, 212; *Froid*, II, .

—— *animale*, I, 202. Phénomènes offerts par la *chaleur animale*, *ibid.* Hypothèse de différens physiciens, *ibid.* Son explication d'après les principes de la physique moderne, I, 202, 203; voyez *Gaz oxigène*, II, 74; *Respiration*, III, 46. Observations confirmatives de cette explication, I, 203. Comment la température de chaque individu peut-elle se maintenir au même degré depuis le centre jusqu'aux extrémités? *ib.* Capacités des corps pour admettre le calorique, *ibid.* Différence des capacités du sang artériel et du veineux, I, 203-204. Application de ces principes au problème proposé, I, 204. Théorie de la fièvre, *ibid.* Des fièvres putrides, *ibid.* Origine de la *chaleur* causée par un mouvement violent, I, 204-205. Observations qui contrarient ces différentes théories, I, 205.

—— *centrale*, I, 205. Faits qui en constatent l'existence, *ibid.* Hypothèses de différens physiciens, I, 205-206. Lieux où la *chaleur centrale* est à son *maximum* et à son *minimum*, I, 206.

—— *solaire*, I, 206; et *Supplément*, III, 190. Les corps qui réfléchissent les rayons solaires sont les plus lents à s'échauffer, I, 206. Les rayons solaires n'échauffent que lorsqu'ils sont réfléchis, *ib.* Comment la terre est-elle échauffée par ces rayons? *ibid.* Cause de la *chaleur* pendant l'été; voyez *Saisons*, III, 58. La faculté échauffante des rayons élémentaires est différente pour chacun, I, 207. Expériences et résultats d'*Herschell*, *ibid.* Expériences et résultats de de *Rochon*, *ibid.* Les rayons jaunes éclairent plus que les autres rayons; expériences d'*Herschell* qui lui font con-

clure que les rayons invisibles qui produisent la *chaleur*, sont soumis aux mêmes lois de réfraction et de réflexion que ceux qui produisent la lumière, I, 207-208. Autres expériences du même savant, sur l'existence de rayons solaires invisibles qui produisent de la *chaleur*, et qui sont moins réfrangibles que les autres rayons, I. 208; *voyez* à l'article *Chaleur solaire*, au *Supplément*, IIIe. vol., 190, les expériences de *Rumfort*.

Chambres de l'œil, I, 209. *Chambres antérieure* et *postérieure*, *ibid.* Leur usage, *ibid.*

Chambre noire ou *obscure*, I, 209. Sa description et son inventeur, *ibid.* Son usage, et manière de s'en servir, I, 209-210. L'œil est une espèce de *chambre obscure*; voyez *Choroïde*, I, 225.

Chameaux, machine, I, 210.

Chandelle philosophique; voyez *Gaz hydrogène*, II, 63.

Chape, I, 210.

—— ou *Chapelle*, I, 210. Procédé pour rendre l'aiguille aimantée très-mobile, *ibid.*; voyez *Aiguille aimantée*, I, 23, et *Boussole*, I, 136.

Chapelle, voyez *Chape*, I, 210.

Chapiteau, I, 211. Description de cet instrument, *ibid.* Son usage, *ibid.* Bec du *chapiteau*, *ibid.*

Charbon, I, 211. Composition du *charbon*, *ibid.* Ses propriétés, *ibid.* Employé pour épurer l'eau, *ibid.* Sa combustion produit de l'acide carbonique; *voy.* ce mot, I, 7-8. Mauvais conducteur du calorique; *voy.* ce mot, I, 156.

Charge d'une bouteille de Leyde ou *d'une batterie*, I, 211.

Charriot de David ou grande Ourse, voy. *Ourse*, II, 277.

—— *électrique*, I, 211. Son usage, son inventeur, I, 212; voyez *Cerf-volant électrique*, I, 200.

Chasse (Chiens de), voyez *Chiens de chasse*, I, 214.

Chaud; définition de ce mot, I, 212; voyez *Chaleur*, I, 202, et *Calorique*, I, 155.

Chaux, voyez *Terres*, III, 108. Obtenue par la calcination du carbonate calcaire, voyez *Calcination*, I, 152.

Cheval (Grand), voyez *Pégase*, II, 286.

—— (Petit), constellation, I, 212.

Chevalet du peintre, constellation, I, 212.

Chevelure de Bérénice, constellation, I, 212.

Chèvre, machine, I, 212. Sa description, *ibid.* Manière de s'en servir, I, 213. Machines qui la composent, *ibid.* Autre espèce de *chèvre*; son avantage, *ibid.*

—— *dansante*, météore, I, 213. Description de ce phénomène, I, 213-214. Sa cause, I, 214.

Ciel, I, 228. Diverses significations de ce mot, *ibid.* Pourquoi paroit-il bleu? *ibid.*; voyez *Azurée*, I, 112; *Couleurs*, I, 272. Changemens qu'il éprouve, I, 228. Est-il vide ou plein? I, 228-229.
—— (Pôles du), voyez *Pôles du monde*, II, 358.
Ciliaire (Ligament), 228.
Ciliaires (Productions), 228.
Cils, I, 229. Leur usage, *ibid.*
Citerne, I, 229. Inconvéniens des *citernes* pour la salubrité des eaux, *ibid.* *Citernes* de Hollande, de l'Egypte, *ibid.*
Civil (Jour), voyez *Jour*, II, 121.
—— (Mois), 229.
Civile (Année), 229.
Clapet, I, 229.
Clavecin oculaire, I, 229. Son objet, et manière de l'exécuter, I, 230. Son inventeur, *ibid.*
Clepsydre ou *Horloge à eau*, I, 230. Invention des *clepsydres*, *ibid.* Difficultés que présente leur usage, *ibid.* *Clepsydres d'Amontons*, *ibid.* Manière de construire les *clepsydres*, I, 230-231. Difficultés qu'offre leur théorie, I, 231.
Climat, I, 231. *Climat d'heures*, *ibid.* Tables des *climats d'heures* suivant *Varenius*, I, 232. Tables des *climats de mois*, I, 233.
Cloche du plongeur, voyez *Plonger*, II, 348.
Cobalt, voyez *Métaux*, II, 186.
Cocher, constellation, I, 233.
Cohérence ou *Cohésion*, I, 233.
Cohésion, I, 233. Sa définition, sa cause, et sa différence de l'*adhésion*, *ibid.*; voyez *Adhérence*, I, 20. Elle est plus forte que cette dernière, I, 233. Les molécules intégrantes d'un corps sont unies par la force de *cohésion*; voy. *Molécules intégrantes*, II, 221. Evaluation de la résistance des solides causée par la *cohésion* de leurs molécules; voyez *Résistance des solides*, III, 35.
Coin, I, 233. Sa description, *ibid.* Manière d'évaluer l'effet de la puissance dans cette machine, *ibid.* 1°. Dans le cas où la fente ne précède pas le *coin*, I, 234. 2°. Dans le cas où elle le précède, I, 234-235. Forme qui favorise l'action du *coin*, I, 235. Effets de plusieurs machines ramenées à la théorie du *coin*, *ibid.*
Collision, I, 235.
Colombe, constellation méridionale, I, 235.
Colonnes (d'un fluide); comment et en quel sens emploie-t-on ce mot? I, 235.

Colures, cercles de la sphère céleste, I, 235-236. Leur position, I, 236.

Combinaison, I, 236. Définition de ce qu'on doit entendre par ce mot, *ibid.* Théorie de la *combinaison*; voyez *Attraction moléculaire*, I, 91-92. C'est la force de *combinaison* qui tient enchaînées les molécules constituantes des corps; voyez *Molécules intégrantes*, II, 221.

Combustibilité: ce qu'on entend par ce mot; voyez *Combustion*, I, 238.

Combustion, I, 236. Principes nécessaires à établir pour démontrer la théorie de la *combustion*. 1er. *Principe*: absorption de la base du gaz *oxigène*, I, 236. Explication de l'oxidation des métaux par les acides; de leur réduction par le charbon; de la *combusti n* des différens corps simples par l'acide nitrique, I, 236. Explication de la *combustion* d'un mélange de cuivre et d'acide nitrique, I, 236-237. 2e. *Principe*: la *combustion* rend le corps plus pesant qu'il n'étoit avant sa *combustion*; expériences qui attestent cette vérité, I, 237. 3e. *Principe*: l'augmentation du poids est égale au poids du gaz absorbé; expérience de *Lavoisier*, I, 237-238. 4e. *Principe*: dégagement de calorique et de fluide lumineux, I, 238. Explication du phénomène que présente la *combustion* par rapport à la flamme; *voy.* ce mot, II, 13. Définition de ce qu'on doit entendre par *combustibilité* ou *inflammabilité*, I, 238. Le calorique qui se dégage n'est pas exclusivement fourni par l'oxigène: le gaz hydrogène doit en produire nécessairement; *voyez* la note, I, 238, 239; *Phlogistique*, II, 311. *Combustions* qui donnent de la chaleur sans flamme, I, 238. Conséquences de la théorie de la *combustion* pour l'explication d'un grand nombre de phénomènes, I, 239. Théorie de *Sthaal*, I, 239-240. Objections invincibles contre cette théorie, et sa réfutation complète, I, 240; *voy.* aussi *Phlogistique*, II, 311.

Comètes, corps célestes, I, 240. Se meuvent dans des orbes elliptiques, *ibid.* Pourquoi sont-elles rarement visibles, *ibid.* Causes des queues qui paroissent les accompagner, I, 240-241. Leur mouvement, leur inclinaison, I, 241. Retour des *comètes* et manière de le prévoir, *ibid.* Nombre des *comètes*, *ibid.* Nouvelle *comète* découverte en l'an 12, *ibid.*

Commotion, I, 241.

Communicateur, pièce de l'arc excitateur; *voy.* ce mot, I, 72; *Electricité galvanique*, I, 393.

Communication de l'aimant, I, 241; voyez *Aimant*, I, 26; *Magnétisme*, II, 167-168. Le fer aimanté jouit de toutes les propriétés de l'aimant, et s'appelle *aimant artificiel*; voyez ce mot, I, 26. Procédé pour l'aimanter, *ibid.*

—— *d'électricité*, I, 242. Tous les corps sont plus ou moins susceptibles de cette propriété, *ib.* Manière dont s'effectue la *communication de l'électricité*, *ibid.*; voy. *Isoler*, II, 118.

—— *du mouvement*, I, 242. Ses lois, voyez *Choc des corps*, I, 214. Manière dont se fait cette communication, I, 242; voyez *Inertie*, II, 113.

Compas, constellation australe, I, 243. Sa position, *ibid.*

—— *de mer*,
—— *de route*,
—— *de variation*,
—— *azimutal*,
} voyez *Boussole*, I, 136.

Composé (Microscope), voyez *Microscope composé*, II, 207.

Composition des forces, I, 243. Qu'entend-on par *résultante*? *ibid.* voyez ce mot, III, 46. Cas où l'on ne peut obtenir la *résultante* de plusieurs forces, I, 243. La *composition des forces* est le fondement de la science de l'équilibre; voyez *Equilibre*, I, 412. Théorie de la *composition des forces*, et méthode de déterminer la *résultante* dans tous les cas possibles, *ibid.* : 1°. dans le cas où les forces étant dans une même droite, agissent dans le même sens; 2°. dans celui où elles sont égales et agissent dans des sens opposés, *ibid.*; 3.° dans le cas où, étant inégales, elles agiroient dans un sens directement opposé, I, 243-244; 4°. dans celui où leurs directions formeroient un angle, I, 244. Résultante de deux forces situées dans le même plan : 1°. lorsqu'elles sont parallèles, I, 244-246; 2°. lorsqu'elles sont obliques, I, 246-247. Application des principes de la *composition des forces* à l'explication de plusieurs phénomènes, I, 247-248.

Compressibilité; propriété des corps, I, 248. C'est une conséquence de la porosité, *ibid.* Effets de la *compressibilité* des fluides, *ibid.*; voyez *Air*, I, 33. Preuves de celle des corps solides, I, 248. Preuves de la *compressibilité* des fluides, *ibid.*; voyez *Eau*, I, 345. Ils résistent plus fortement que les solides, I, 248.

Compressible, I, 248.

Compression, I, 248. Manière d'évaluer dans un corps comprimé la force de *compression*, I, 248-249.

—— (Fontaine de), voyez *Air*, I, 38.

—— (Machine de), voy. *Machine de compression*, II, 153.

Comprimé, I, 249.
Compte-pas, voyez *Odomètre*, II, 258.
Comput, voyez *Calendrier*, I, 153.
Concave, I, 249. Propriétés des surfaces *concaves* qui réfléchissent le fluide lumineux, *ibid.* Propriétés des surfaces *concaves* qui prêtent passage à ce fluide, *ibid.*; voyez Verres *concaves*, *ibid.*; Verres plans *concaves*, *ibid.*; Verres *menisques*, *sphériques-concaves* ou *convexes-concaves*. *ibid.*; voyez aussi *Menisques*, II, 173. Différence des effets produits par les verres *concaves* et les verres *convexes*, I, 249. Effets des miroirs *concaves*, *ib.*; voyez ce mot, II, 215.
—— (Miroir), voyez *Miroir concave*, II, 215.
—— (Verre), voyez *Verre concave*, III, 163.
Concentration, I, 249.
Condensabilité; propriété des corps, I, 250. Ce n'est point une propriété générale, *ibid.* C'est une propriété accidentelle et cependant commune à tous les corps, elle doit son existence au calorique, *ibid.*
Condensateur, I, 250. Définition de cet instrument, *ibid.*
—— *électrique* : utilité de cet instrument, et son inventeur, I, 250. Description du premier *condensateur* de *Volta*, *ib.* Second *condensateur*, *ibid.* Infidélité de cet instrument dans la manifestation de l'électricité de deux métaux hétérogènes en contact : expérience, I, 251. Troisième *condensateur*, *ibid.*; voyez *Electricité*, I, 358-378.
—— *pneumatique*, I, 251. Les machines compressive et pneumatique sont des *condensateurs*; voyez *Machine de compression*, II, 155, et *Machine pneumatique*, II, 158.
Condensation, I, 252. Le froid *condense* les corps les plus durs : observation faite en 1670 à ce sujet, *ibid.*
Condensé, I, 252.
Conducteur d'électricité ou *du fluide électrique*, I, 252. Bons *conducteurs*, *ibid.* Mauvais *conducteur*, *ibid.* Les corps ne sont pas parfaitement bons ou mauvais *conducteurs*, *ibid.* Demi-*conducteurs*, *ibid.* Propriété des corps *conducteurs* relativement à la manière dont l'électricité existe à leur surface, I, 253; voy. *Electricité*, I, 379-381. *Conducteur*, nom du cylindre de la machine électrique; *voyez* cet article, II, 155.
—— *du calorique*, I, 253. Bons *conducteurs*, *ibid.* Mauvais *conducteurs*, ibid.
Conduite d'eau, I, 255. Procédés qu'on doit employer lorsque l'on veut conduire de l'eau, *ibid.*
Configuration, I, 255.

Congélation, I, 253. Opinion de *Gassendi* et *Lahire* : atomes frigorifiques, *ibid.* Système de *Mussembrock*, *ibid.* Véritable théorie de la *congélation*, *ibid.* L'eau, en passant de l'état liquide à l'état solide, perd de son calorique : expérience, I, 253-254. Il se produit du froid lorsqu'elle redevient liquide, I, 254. Le contact de l'air favorise la *congélation*, *ib.* Analogie de la *congélation* et de la crystallisation des sels, *ibid.* Augmentation du volume de l'eau dans son passage à l'état solide, *ibid.* Effets produits par cette augmentation de volume, *ibid.* Explication de ce phénomène, I, 254-255. Pourquoi l'eau purgée d'air brise le vase qui la contient en devenant solide, I, 255.

Conjonction, I, 255. *Conjonction* des planètes supérieures, I, 256. *Conjonctions* supérieure et inférieure des planètes inférieures, *ibid.*

Conserves, I, 255. Les *conserves* ne grossissent point les objets, *ibid.*

Constellations, I, 256. Nombre et situation des *constellations* de *Ptolémée*, *ib.* Noms des *constellations* de l'écliptique, *ibid.* Nombre d'étoiles qu'elles contiennent, I, 257. Noms des *constellations* boréales, et nombre des étoiles qu'elles contiennent, *ibid.* Autres *constellations* ajoutées par les astronomes modernes, *ibid.* Noms des *constellations* australes de *Ptolémée*, ibid. *Constellations* de *J. Bayer*; nombre et grandeurs des étoiles que contiennent toutes les *constellations* célestes, *ibid.* *Lacaille* en ajoute quatorze autres, I, 257-258. Leurs noms et leur description, I, 258. Cartes célestes d'*Augustin Royer*, avec le nom des *constellations* qu'il a décrites, *ib.* *Constellations* d'*Hevelius*, I, 258-259. Autres *constellations*, I, 259. Méthode de *J. Bayer* pour déterminer l'étoile d'une *constellation*, *ib.*

Contacts, I, 259. Utilité des *contacts* ; procédé pour s'en servir, *ibid.* Largeur qu'ils doivent avoir, *ibid.*

Contraction, I, 259.

Convergence, I, 259.

Convergent, I, 259.

Convexe, I, 259.

—— (Miroir), voyez *Miroir convexe*, II, 214.

—— (Verre), voyez *Verre convexe*, III, 163.

Convexité, I, 259.

Copernic (Sphère de), voyez *Sphère de Copernic*, III, 82.

—— (Système de), I, 259. Vie de *Copernic*, I, 260.

Copernicien, I, 260.

Corbeau, constellation méridionale, I, 260.

Cordes, I, 261. Roideur des *cordes* : obstacles à évaluer dans

l'estimation de la résistance, *ibid.* Tableau des résultats obtenus par *Amonton*; conséquences qu'il en tire, *ibid.* Tableau et conséquences de ceux de *Desaguillers*, I, 262. Formule de *Coulomb*, *ibid.* Modifications que la sécheresse ou l'humidité des *cordes* apporte à la résistance, I, 262-263 La torsion est la cause de la roideur des *cordes*, I, 263 Avantage de la torsion, *ibid.* Limites de la torsion, *ibid.*; voyez aussi *Machines funiculaires*, II, 158.

Corde sans fin, I, 263.

Cordes vibrantes, I, 263. Détermination des vibrations de deux *cordes* semblables, tendues par des poids inégaux dans un temps donné, *ibid.*; — de même diamètre, mais de différentes longueurs, tendues par des poids égaux dans un temps donné, *ibid.*; — de même longueur et de différens diamètres, tendues par des poids égaux, *ibid.* Usage du sonomètre pour obtenir ces résultats, I, 264; voy. *Sonomètre*, III, 77. Démonstration de la formule générale pour déterminer le nombre de *vibrations* des *cordes* de même densité, I, 264. Application de cette théorie aux instrumens de musique, I, 264-265.

Cornée, membrane de l'œil, I, 265; composée de deux parties, *ibid.* Sa trop grande convexité rend myope; *voyez* ce mot, II, 239.

Cornet acoustique, I, 265. Sur quoi est fondée la construction de cet instrument, *ibid.* Quelle est la meilleure forme des *cornets acoustiques? ibid.*

Cornue: description de cet instrument, I, 265. Ventre de la *cornue*, col de la *cornue*, I, 266.

Corps, I, 266. Définition des *corps*, *ibid.* Division des *corps* en *solides* et *fluides*, *ib.* Subdivision de ces derniers, *ib.*

—— *à ressort*, voyez *Corps élastique*, I, 266.

—— (Choc des), voyez *Choc des corps*, I, 214.

—— (Chute des), voyez *Chute des corps*, I, 225.

—— *de pompe*, I, 266.

—— *non élastique*, I, 266. Il n'en existe point, à proprement parler, dans la nature, *ibid.*

—— *parfaitement dur*, I, 266. Ces *corps* n'existent point dans la nature, *ibid.*

—— *parfaitement élastique*, I, 266. *Corps* plus ou moins élastiques, *ibid.*

—— *parfaitement mou*, I, 267.

—— *sans ressort*, voyez *Corps non élastique*, I, 266.

—— *sonore*, I, 267. Quels sont les *corps* qui jouissent de cette propriété, *ibid.* Leur *sonorité* est en raison de leur élasticité, *ibid.*

Digitized by Google

Correspondantes (Hauteurs), voyez *Hauteurs correspondantes*, II, 95.

Corruption, I, 267. Elle est la suite de la fermentation putride; voyez *Fermentation*, II, 1.

Cosmique, I, 267. Epithète donnée au lever et au coucher des étoiles, *ibid.*

—— (Coucher), voyez *Coucher cosmique*, I,

—— (Lever), voyez *Lever cosmique*, II, 128.

Couchant, voyez *Occident*, II, 256.

Coucher d'un astre, I, 267. Cause qui empêche d'apercevoir le *coucher* des *astres* à l'instant qu'il a lieu, *ibid.*

—— *acronique*, I, 267.

—— *cosmique*, I, 267.

—— *héliaque*, I, 267-268.

Couleurs, I, 268. Opinions d'*Aristote*, de *Descartes*, de *Newton*, d'*Euler* et de *Fourcroy*, I, 268-269. Réfutation de l'opinion que les *couleurs* sont le produit des différentes vibrations du fluide lumineux, I, 269; voyez *Vibration*, III, 166. Art. Ier. *Des couleurs considérées dans les rayons élémentaires dont se compose le fluide lumineux*, *ibid.* Expérience du spectre solaire, I, 269-270. Décomposition du fluide lumineux en rayons *colorés* plus ou moins réfrangibles, I, 270; expérience, I, 270-271. La *couleur* des rayons ne peut être altérée par aucune réflexion, I, 271. Les rayons les plus réfrangibles sont aussi les plus réflexibles: expériences, I, 271-272; voyez *Refrangibilité*, III, 31. La *couleur* azurée du ciel est due à cette différente réflexibilité, I, 272. Art. III. *Du mélange des couleurs, où l'on traite aussi de la blancheur*, *ibid.* La réfrangibilité et la *couleur* des rayons ne peuvent être altérées par le mélange des rayons de différente réfrangibilité, *ibid.*, expériences, *ibid.* Manière de produire la blancheur, I, 272-273. *Couleurs* différentes produites par le mélange de trois des *couleurs* primitives, I, 273. Différence sensible au prisme d'une *couleur*, produite par le mélange de plusieurs *couleurs* primitives et d'une *couleur* primitive semblable à cette *couleur*, *ibid.* Art. II. *Des couleurs considérées dans les corps naturels*, I, 273. Les corps réfléchissent des rayons de toutes *couleurs*, et paroissent toujours de la *couleur* des rayons qu'ils réfléchissent en plus grand nombre, *ibid.* Pourquoi? *ibid.* Cause des différentes *couleurs* que présente un corps transparent, suivant qu'on le considère, I, 274; expériences, I, 274-275. Conclusion générale en regardant les corps composés d'une infinité de petites lames très-minces: leur *couleur* dépend principalement de l'épais-

seur et de la densité de ces lames, I, 275. Objections de *Berthollet*, I, 275-276. L'absorption plus ou moins grande de l'oxigène développe dans les corps les *couleurs* primitives dans les arts, le rouge, le jaune et le bleu, I, 276. *Couleurs* présentées par l'oxidation des métaux, *ib.*; par la fermentation des végétaux et la putréfaction des animaux, *ib.*

Coupe, constellation méridionale, I, 276.

Coup foudroyant, I, 276. Description de l'appareil pour l'obtenir, *ibid.* Manière de s'en servir, précautions qu'il faut employer, I, 277; voyez *Bouteille de Leyde*, I, 140.

Couronne, météore, I, 277. Sa description, *ibid.* Cause de ce phénomène, *ibid.*

—— constellations, I, 277.

—— *australe*, I, 277. Temps où elle paroit, *ibid.*

—— *à tasses*, I, 277. Description de cet appareil; son inventeur, *ibid.* C'est un *électromoteur métallique*; voyez ce mot, I, 406.

—— *boréale*, I, 277. Situation de cette constellation, I, .

Crépuscule, I, 277-278. *Crépuscules* du soir et du matin, I, 278. Explication du phénomène du *crepuscule*, *ib.* Qu'appelle-t-on finiteur? *ibid.* Le *crepuscule* du matin prend aussi le nom d'*aurore*, *ibid.*; voyez ce mot, I, 100. Durée du *crépuscule* pour les peuples qui ont la sphère droite, I, 278; — pour ceux qui l'ont oblique, I, 278-279; — pour ceux qui l'ont parallèle, I, 279. L'observation des *crepuscules* a donné naissance à une théorie sur la hauteur de l'atmosphère; voyez *Atmosphère*, I, 82.

Cristallin, I, 279. Humeur de l'œil; forme du *cristallin*, *ib.* Sa convexité est nécessaire à la vision, *ibid.* Défauts du cristallin, qui rendent ou *myope* ou presbite; et moyen de les corriger, *ibid.*; voyez *Myope*, II, 259; *Presbite*, II, 381. Maladie du *cristallin*, I, 279; voyez *Cataracte*, I, 181.

Cristalline (Humeur), voyez *Cristallin*, I, 279.

Cristallisation, I, 279. Manière dont se forment les cristaux, I, 279-280. Circonstances qui doivent accompagner leur formation, I, 280. Essais de *Romé de Lisle* et de *Bergmann*, *ibid.* C'est à *Haüy* que l'on doit la théorie de la *cristallisation*, *ibid.* Tableau abrégé de cette théorie, I, 280-281. Molécules intégrantes, I, 281. Formes primitives, *ibid.* Formes secondaires, *ibid.* Décroissemens simples, I, 281-282. Décroissemens inégaux, I, 282. Décroissemens sur les côtés, *ibid.* Décroissemens sur les angles, I, 282-283. Décroissemens intermédiaires, I, 283. Décroissemens mixtes, *ibid.* Résultats de cette théorie, I, 283-284.

Cristaux, I, 284. La forme des *cristaux* n'est pas l'ouvrage du

hasard. *ibid.* Pourquoi les mêmes *cristaux* affectent quelquéfois des formes différentes, *ibid.*; voyez *Cristallisation*, I, 279.

Croissant, I, 284. Nom donné à la lune dans une de ses phases; voyez *Phases*, II, 307.

Croix, constellation méridionale, I, 284. Sa situation, *ibid.* N'est point visible sur notre horizon, I, 285.

Crown-Glass, I, 285. Verre employé dans la fabrication des lunettes achromatiques, *ibid.*

Cucurbite, I, 285. Usage de cet instrument, *ibid.* Substance qu'on emploie dans sa confection, *ibid.* Munie de son chapiteau, elle forme un alambic; *voyez* ce mot, I, 46.

Cuivre, voyez *Métaux*, II, 196. Dilatation qu'il éprouve par le calorique; voyez *Dilatation*, I, 299.

Cuve au Mercure ou *Hydrargiro-pneumatique*, I, 285 Dans quel cas emploie-t-on cet appareil? *ibid.* On se sert de marbre pour sa confection, *ibid.*

—— *pneumato-chimique*, I, 285. Figure et description de cet instrument, *ibid.* Manière de s'en servir, I, 285-286.

Cycle, I, 286. Trois sortes de *cycles*, *ibid.*

—— *de l'indiction romaine*, I, 286. Terme de cette révolution, *ib.* Elle est arbitraire, *ib.* Manière de trouver l'année de *l'indiction romaine* pour une année proposée, *ibid.*

—— *lunaire*, I, 286. Temps de cette période, *ibid.* Quand et par qui fut-elle trouvée? *ib.* Elle est aussi appelée *nombre d'or*, *ibid.*; voyez ce mot, II, 247. Origine de cette période dans la révolution synodique de la lune, I, 286-287. Manière de trouver l'année du *cycle lunaire*, I, 287. Défaut de ce *cycle*, *ibid.* Correction de ce *cycle*, voyez *Epactes*, I, 410.

—— *solaire*, I, 287. Temps de cette période; utilité de ce *cycle* pour trouver les lettres *dominicales* et *fériales*, *ib.* Manière de trouver une année quelconque du *cycle solaire*, I, 287.

Cycloide, courbe, I, 287.

Cygne, constellation septentrionale, I, 287.

D

Dauphin, constellation septentrionale, I, 287.

Décile (Opposition), I, 287-288.

Déclinaison d'un astre, I, 288. Manière de la mesurer, *ibid.* *Déclinaison* boréale ou australe, *ibid.*; — du soleil; temps où elle est boréale ou australe, *ibid.* Les méridiens servent

de cercles de *déclinaison*; voyez *Cercles de déclinaison*, I, 187. Limites de la *déclinaison* des *astres*, I, 288.
Déclinaison (Aiguille de), voy. *Aiguille de déclinaison*, II, 23.
—— (Cercles de), voyez *Cercles de déclinaison*, I, 197.
—— (Degrés de), voyez *Degrés de déclinaison*, I, 292.
—— *de l'aimant*, I, 288. En quoi consiste ce phénomène, *ib.* Manière de mesurer cette *déclinaison*, *ib.*; voy. *Aiguille de déclinaison*, I, 23; *Aimant*, I, 25-26. Elle n'est pas toujours la même, I, 288. Tableau de ses variations à Paris, *ibid.*; — à Genève, I, 289. Explication de ce phénomène; voyez *Magnétisme*, II, 160.
Décomposition chimique des corps, I, 289. Phénomène de la *décomposition* du carbonate de chaux par le calorique, expliqué, *ibid.* Manière de *decomposer* les corps lorsqu'ils résistent au calorique, *ibid.*
—— *des forces*, I, 289. Manière de *décomposer* une *force* quelconque, *ibid.* Utilité de la *décomposition des forces* en mécanique, I, 289-290.
—— *physique des corps*, I, 290. Comment s'opère-t-elle? *ib.*
Décours, I, 290.
Décrépitation, I, 290. Cause de ce phénomène, *ibid.*
Décussation, I, 290. Point de *décussation*, *ibid.*
Déflexion, I, 290; voyez *Diffraction*, I, 298.
—— *des rayons lumineux*, I, 290. Observation de ce phénomène : c'est la même chose que la diffraction; *voyez* ce mot, I, 298.
Dégel, I, 290. Cause de ce phénomène, *ibid.* Tableau de ceux qui l'accompagnent, *ibid.* Pourquoi le froid semble redoubler au commencement du *dégel*, I, 290-291. Cause de l'humidité qui se manifeste dans les *dégels*, I, 291.
Degrés, I, 291. *Degrés* du thermomètre; *voy.* ce mot, III, 117.
—— *d'ascension*, I, 291. *Ascension* droite des astres, *ibid.* Manière de la compter; différence de l'*ascension* droite et de la longitude, *ibid.* Celle des étoiles change peu, et celle des planètes varie beaucoup, *ibid.* Utilité en astronomie de l'*ascension* droite, I, 291-292. *Ascension* oblique, I, 292. Manière de mesurer les *degrés* de ces deux *ascensions*, *ib.*
—— *de déclinaison*, I, 292.
—— *de latitude*, I, 292. Différence entre la *latitude* d'un lieu et celle d'un astre, *ibid.* La *latitude* d'un lieu, ainsi que celle d'un astre, est australe ou boréale : manière de la mesurer, *ibid.*
—— *de longitude*, I, 292. Manière de mesurer les *degrés* de *longitudes* terrestre et céleste, I, 293. Différence entre ces deux *longitudes*, *ibid.*

Degrés terrestres, I, 293. Nombre des *degrés* qui composent le cercle suivant l'ancienne et la nouvelle division du cercle, *ibid.* Inégalité de ces *degrés*, *ibid.*

Déliquescence, I, 293. Quels sont les corps qui jouissent de cette propriété? *ibid.*

Dense, épithète, I, 293.

Densité, I, 293. Élémens qui entrent dans l'estimation de la *densité*, *ibid.* Elle est proportionnelle à la pesanteur spécifique, I, 294.

—— *des planètes*, I, 294. Manière d'estimer la *densité des planètes*, *ib.* Tableau de leurs *densités*, *ib.* Les planètes les plus proches du soleil sont les plus *denses*, *ibid.* Qu'arriverait-il si le globe terrestre, conservant la même *densité*, prenoit la place du mercure? *ibid.*

—— *électrique*, voyez *Electricité*, IIe. Section, Chap. IV, I, 381. Rapport des *densités électriques* sur la surface des corps conducteurs, *ibid.*, Chap. V, I, 383-384.

Détonnation, I, 294.

Diables cartésiens, *Supplément*, III, 194.

Diamant, corps combustible, I, 294. Mines de *diamans*, *ibid.* Formes du *diamant*, *ib.* Pesanteur et dureté du *diamant*, *ibid.* Manière de le polir, *ibid.* *Diamans* du commerce, I, 295. Le *diamant* est électrisable, *ibid.* Il réfracte le fluide lumineux, *ibid.* *Newton* le soupçonne combustible, *ibid.* Combustion du *diamant* vérifiée, et gaz acide carbonique produit, *ibid.* Il s'unit au fer à l'aide de la fusion, et le fer se convertit en acier; voyez *Métaux*, II, 183. Emploi du *diamant* dans la parure et les arts, I, 296.

Diamètre apparent des planètes, I, 296. Il est en raison inverse de sa distance, *ib.* Moyenne distance, *ib.* Tableau des *diamètres apparens des planètes*, vus à une distance égale à la moyenne distance de la terre au soleil, *ibid.* Utilité des *diamètres apparens* pour trouver les *diamètres* vrais, I, 297.

—— *vrai des planètes*, I, 277. Manière de le déterminer, *ibid.* Tableau des grandeurs des *diamètres* des planètes en *diamètres* terrestres et en myriamètres, *ibid.*

Diaphane, *ib.*; synonyme de *transparent*; voy. ce mot, III, 128.

Diaphanéité, I, 297; synonyme de *transparence*; voy. ce mot, III, 127.

Diaphragme, I, 297. Anneau employé dans la construction des lunettes, *ibid.*

Diffraction, I, 298. Manière dont le fluide lumineux se répand, *ib.* Auteur de cette découverte, *ib.* *Newton* constate l'existence de ce phénomène, *ibid.*

Digesteur de papin, I, 298; voy. *Marmite de papin*, II, 170.
Digression, I, 298. Les *digressions* sont les distances apparentes des planètes inférieures au soleil, *ibid.* *Digressions* de Mercure et de Vénus, *ibid.* Pourquoi celles de Mercure varient plus que les *digressions* de Vénus, *ibid.*
Dilatabilité, propriété des corps, I, 298.
Dilatable, I, 298.
Dilatation, I, 298. *Dilatation* qu'éprouvent le fer, le cuivre, le verre, par la présence du calorique, I, 299. *Dilatation* de l'air, *ibid.* Les physiciens tâchent de la déterminer : différence entre leurs résultats, *ibid.* *Gay Lussac* découvre la raison de cette différence : procédé qu'il emploie pour les gaz insolubles, *ib.* Détermination de la *dilatation* de l'air, I, 300. *Dilatation* des gaz solubles, *ibid.*; — des vapeurs, *ibid.* Conformité de ces résultats avec ceux de différens physiciens, *ibid.* Les *dilatations* sont en raison, non de la nature des gaz, mais de leur état élastique, *ibid.* Expériences de *Dalton*, *ibid.*; voyez *Evaporation*, , 424.
Dilaté, I, 300.
Dioptrique, science des effets de la réfraction du fluide lumineux passant par des milieux de différente densité, *ibid.*; voyez *Lentille*, II, 127; *Réfraction*, III, 13.
Direct, I, 301. Mouvement *direct* des planètes, *ibid.* Planète *directe*, *ibid.* Vision *directe*, *ibid.*
Direction (Ligne de), *voyez* II, 132.
—— *de l'aimant*, I, 301. Propriété de l'*aimant*, *ibid.* Utilité de cette propriété, *ibid.*; voyez *Aimant*, I, 23; *Boussole*, I, 136. Variation de la *direction de l'aimant*, I, 301. *Déclinaison de l'aimant*, I, 288.
—— *des planètes*, I, 301. Mouvement réel et apparent des *planètes*, *ibid.* Mouvement rétrograde, voyez *Mouvement apparent et réel des planètes*, II, 230-232. La *direction* d'une *planète* a lieu lorsque son mouvement apparent se confond avec son mouvement réel, I, 301. Dans quels temps les *planètes* sont-elles animées d'un mouvement *direct* ou rétrograde? I, 302.
Disque, I, 302. Cause de ce que nous apercevons les corps célestes comme des plans circulaires, *ibid.* Parties ou doigts du *disque*, *ib d.*
Dissolution, I, 303. La *dissolution* de deux substances est réciproque, *ibid.* Pourquoi le corps fluide prend-il le nom de dissolvant? *ib.* La *dissolution* est quelquefois parfaite, et l'union des molécules qui en résulte prend le nom de *combinaison*; voyez ce mot, I, 236, et *attraction*, I, 30. *Dissolutions* plus foibles, I, 303. Le calorique est un *dis-*

solvant universel, *ibid.* L'eau l'est de toutes les substances salines et de l'air, *ibid.* L'air l'est de l'eau, *ibid.*; voy. *Air*, I, 40; *Calorique*, I, 168. La *dissolution* d'un sel quelconque est une preuve de la divisibilité de la matière; voy. *Divisibilité*, I, 306.

Distance, I, 303. C'est toujours une ligne droite, *ibid.*

—— (terme d'astronomie), *ibid.* Manière de mesurer la *distance* d'un astre à la terre, *ib.*; — d'un astre au soleil, *ib.*; — de deux astres, I, 303-304. Elle est différente, suivant qu'ils sont en ascension droite, I, 304; — ou en longitude, *ib.*

—— *apparente* : exemple des *distances apparentes*, très-différentes des *distances* réelles, I, 304. Cause de ces phénomènes, *ibid.*

—— *au zenith*, I, 304. Comment se mesure-t-elle? *ibid.* Elle est vraie ou apparente, *ibid.* C'est toujours le complément de la hauteur de l'astre, *ibid.*

—— *de l'équinoxe au soleil*, I, 304. Manière de la mesurer, *ibid.* Exemple, I, 304-305. Différence entre la *distance de l'équinoxe au soleil* et du soleil à l'équinoxe, I, 305. Usage de la première, *ibid.*

Distances moyennes, I, 305. Ce sont deux points à égales *distances* des apsides, *ibid.*

Distillation, I, 305. Deux sortes de *distillations*, l'une simple, l'autre composée, *ibid.* Description de l'appareil d'une *distillation* simple, *ibid.* Appareil composé; voyez *Appareil de* Woulf, I, 64.

Diurne (Arc), voyez *Arc diurne*, I, 66.

Divergence, I, 305. *Divergence* des rayons lumineux, I, 306.

Divergens (Rayons), voyez *Rayons lumineux*, III, 6.

Divisibilité, I, 306. Propriété générale des corps, *ib.* Preuves de la *divisibilité* de la matière, *ib.* Moyens que l'on peut employer pour opérer cette *divisibilité*, *ibid.* Moyens mécaniques, *ibid.* Le calorique, l'eau, et d'autres fluides, sont encore un moyen, *ibid.* C'est à l'insuffisance de ces moyens que l'on doit attribuer l'indivisibilité des molécules des corps, *ib.* La dissolution d'air sec dans l'eau est une preuve de la *divisibilité* de la matière, *ib.* Autre preuve de l'étonnante *divisibilité* des corps par l'immense quantité de molécules odorantes qui s'échappent d'une liqueur soumise à l'action du calorique, I, 306-307. *Divisibilité* du musc, I, 307; — du cuivre dissous, *ibid.*; — du fluide lumineux, *ibid.* Application de cette propriété des corps à l'art du batteur d'or, *ibid.*; — à celui du fileur d'or, I, 307-308; — à celui du teinturier, I, 308. Ténuité, finesse de la soie, des fils d'araignée, *ibid.* La matière est-elle *divisible* à l'infini?

I, 308-309. Utilité de l'indivisibilité des molécules élémentaires des corps, I, 309, voyez *Elemens*, I, 408.

Divisible, I, 309.

Division, I, 309.

Doigt, mesure du diamètre du soleil ou de la lune, I, 309. Son emploi pour déterminer la grandeur des éclipses, *ibid.*; voyez *Eclipse*, I, 329.

Dorade, constellation méridionale, I, 309. Sa situation nous la rend invisible, *ibid.*

Doubleur d'électricité, I, 309. Description de cet instrument, I, 309-310; voyez fig. 41, planche V. Manière de s'en servir, I, 310-311. Usage et utilité de cet instrument, I, 311-312. Expérience de l'auteur de cet instrument sur l'état électrique de l'atmosphère, I, 312-313. L'électricité naturelle de l'air devient négative par la respiration, la putréfaction, etc., *ibid.*

Dragon, constellation septentrionale, I, 313. Sa situation, *ibid.*

Droite (Ascension), voyez *Degrés d'ascension droite*, I, 291.

—— (Sphère), voyez *Sphère droite*, III, 83.

Ductilité, propriété commune à certains corps, I, 314. Cause de la *ductilité*, *ibid.* Corps *ductiles* à chaud et à froid, *ibid.* Corps *ductiles* par la chaleur, *ibid.*; — par l'interposition d'un fluide entre leurs molécules, *ibid.*

Dureté, propriété des corps, I, 314. Cause de la *dureté*, *ibid.* Elle n'est parfaite que dans les molécules élémentaires des corps; voy *Divisibilité*, I, 308; *Molécules constituantes*, II, 221.

Dynamique, I, 314. Science des forces et des vitesses des corps en mouvement; voyez *Choc*, I, 214; *Chute des corps*, I, 225; *Force*, II, 37; *Mouvement*, II, 227; *Pendule*, II, 287; *Vitesse*, III, 174.

E

Eau, I, 314. L'*eau* se présente sous trois états différens : de solide, voyez *Congélation*, I, 253; *Glace*, II, 85; — de liquide, et sous forme gazeuse; alors elle prend le nom de *Vapeur aqueuse*, voyez III, 143. Art. Ier. *Propriétés physiques de l'eau liquide*, I, 315. Forme des molécules de l'*eau*, *ibid.* Preuves de la compressibilité de l'*eau* et de son élasticité, *ibid.* Elle réfracte le fluide lumineux : conséquence qu'en avoit déduite *Newton*, *ibid.* Est bon conducteur du fluide électrique, *ibid.*; voyez *Conducteur d'électricité*, I, 252. Elle ne doit la propriété de bon conducteur

du calorique qu'à la forme de ses molécules, *ibid.*; voyez *Conducteur du calorique*, I, 253. Pesanteur spécifique de l'*eau*, I, 315. ART. II. *Propriétés chimiques de l'eau liquide*, *ibid.* Dissolution de l'air par l'*eau* : expérience, I, 315-316; voyez *Air*, I, 39-40; *Dissolution*, I, 303. Action de l'*eau* sur d'autres substances, I, 316. Pourquoi l'*eau* mouille les corps avec qui elle est en contact, *ibid.* *Eau* de puits, *ibid.* Pourquoi ne peut-elle faire cuire les légumes, et pourquoi le savon ne s'y dissout pas? *ibid.* Manière de juger de la bonté d'une *eau*, I, 316-317. L'*eau* rend *ductiles* certaines substances, voy. *Ductilité*, I, 314. Action des métaux sur l'*eau*, voy. *Métaux*, II, 183. *Eau* formée dans la respiration, III, 47. ART. III. *Nature de l'eau*, I, 317. Décomposition de l'*eau*, I, 317-320. Réfutation de ceux qui pensent que l'*eau* n'est point décomposée, I, 320-321. Recomposition de l'*eau*, I, 321-324. Réfutation des objections contre la composition de l'*eau*, I, 324-325. Conséquences et résultats tirés de la nature de l'*eau*, I, 325. Décomposition de l'*eau* par la pile de *Volta*; voyez *Electricité galvanique*, I, 400-401.

Eau aérée; dissolution d'acide carbonique dans l'*eau*; voyez *Acide carbonique*, I, 6-7.

—— *de chaux*, I, 325. Saveur et âcreté de l'*eau de chaux*, I, 326. Tendance de l'*eau de chaux* à devenir carbonate de *chaux*, *ibid.*

—— *distillée*, I, 326. Manière de préparer l'*eau distillée* et de la conserver, *ib.* Comment s'assure-t-on de sa pureté? *ib.*

—— *forte*, voyez *Acide nitrique*, I, 14.

—— *régale* ou *Acide nitro-muriatique* : sa composition et ses propriétés; voyez *Acide muriatique oxigéné*, I, 13-14.

Eaux minérales : comment les conserver? voyez *Acide carbonique*, I, 5.

Eboulemens causés par les eaux et les volcans, voy. *Cavernes*, I, 186.

Ebullition, I, 326. L'*ébullition* ne peut être attribuée au dégagement d'air, I, 327. Elle consiste dans le passage de l'eau de l'état liquide à celui de vapeur, *ib.* L'*ébullition* est d'autant plus prompte, que la colonne d'air est moindre, *ibid.* Pourquoi l'eau paroit-elle *bouillir* dans la machine pneumatique? voy. *Bouillir* (Action de), I, 135-136. Manière d'augmenter ou de diminuer l'*ébullition*, *ibid.*

Echappement, I, 327. Usage de cette machine dans les montres, *ibid.*

Echo, I, 327. Théorie de l'*écho*, *ibid.* Cause de la résonnance des caves et autres grandes pièces, *ibid.* Lieux propres aux

échos, ibid. *Echo* simple et *écho* réfléchi, *ibid.* Propriété d'une salle elliptique de réfléchir la voix à ses foyers, I, 327-328; voyez *Voûte acoustique*, III, 178. Célèbres *échos*, I, 328. Echos *tantologiques*, voyez *Tantologique*, III, 100.

Eclair, I, 328. Manière de juger de la distance où la foudre a éclaté, I, 329. Inexactitude de ce moyen, *ibid.*

Eclipse, I, 329. Trois sortes d'*éclipses*, et trois choses à observer dans chacune, *ibid.* Manière de mesurer la grandeur des *éclipses*, *ibid.*; voyez *Doigts*, I, 309.

—— *de lune :* cause de cette *éclipse*, I, 329. Longueur du cône d'ombre terrestre, I, 330. Pourquoi la lune ne s'*éclipse*-t-elle pas toutes les fois qu'elle est en opposition avec le soleil? *ib.* D'où vient le nom d'écliptique? *ibid.* Explication de la fig. 44 de la planche 6, qui représente une *éclipse de lune*, *ib.* La prédiction des *éclipses* est facile, *ibid.* Pourquoi la lune est-elle toujours visible pendant la durée de l'*éclipse? ibid.* Sa clarté est plus considérable dans les *éclipses* apogées que dans les périgées, I, 330-331.

—— *du soleil*, I, 331. Cas où a lieu cette *éclipse*; comment les diamètres du soleil et de la lune semblent-ils égaux? *ibid.* *Eclipse solaire* totale, *ibid.* *Eclipse* annulaire, *ibid.* *Eclipse* partielle, *ibid.* Les *éclipses solaires* varient suivant les lieux, *ib.* Pourquoi n'en est-il pas ainsi des *éclipses lunaires? ib.* Spectacle qu'offre une *éclipse de soleil*, *ib.*

—— *des satellites de Jupiter*, I, 331. Cause de cette *éclipse*, I, 331-332. L'observation des *éclipses* de ces *satellites* sert à déterminer leur mouvement sydéral et périodique, I, 332. Elle sert encore à comparer les distances de *Jupiter* et du soleil à la terre, *ibid.*

Ecliptique, cercles de la sphère céleste, I, 332. Angle qu'il fait avec l'équateur, *ib.* Noms des douze signes de l'*écliptique*, *ibid.* Le bélier est le commencement de l'*écliptique :* changement de ce point, I, 332-333. Usage de l'*écliptique* pour compter les longitudes et les latitudes des astres, I, 333. Obliquité de l'*écliptique*, *ibid.*; voyez ce mot, II, 254.

—— (Obliquité de l'), *voyez* II, 254.

—— (Pôles de l'), *voyez* II, 358.

Ecnephis, nom d'une espèce d'*ouragan*; voyez ce mot, II, 276.

Ecoulement des fluides, I, 333. Nécessité d'unir l'expérience à la théorie pour obtenir des résultats exacts, *ibid.* Lois de l'*écoulement* déduites de l'expérience, I, 333-336; — lorsque les hauteurs des vases étant différentes, ils ne sont point entretenus pleins, I, 336; — dans le même cas, lorsque les vases sont entretenus pleins, *ibid.*; — lorsque les orifices sont inégaux, I, 337; — lorsque les temps sont différens,

1°. dans les vases non entretenus constamment pleins, 2°. dans les vases entretenus pleins, *ibid.*; — lorsque les temps sont différens, et que les vases sont cylindriques et égaux, *ibid.*; — lorsque les vases sont des cylindres de même hauteur, mais de différens diamétres, I, 337-338; — lorsque les diamétres des cylindres sont égaux, et que les hauteurs sont différentes, I, 338. Loi générale du temps de l'*écoulement* dans des vases cylindriques, *ibid.* Quantité de fluide *écoulée* lorsque les temps sont inégaux, I, 338-339. Modifications qu'éprouvent ces lois dans les expériences, 1°. par la contraction de la veine fluide, I, 339; 2°. par le frottement contre la parois des orifices, I, 340; 3°. par la courbure des tuyaux, *ibid.*; voyez aussi *Jet d'eau*, II, 118.

Écrevisse, constellation du Cancer; *voyez* ce mot, I, 175.

Écrouir, I, 340. Manière d'*écrouir* les métaux, *ibid.* Effets de l'*écrouissement*, *ibid.*; voyez *Elasticité*, I, 341. Moyen de *décrouir* les métaux, I, 340.

Écu de Sobiesky, constellation australe, I, 341. Sa situation, *ibid.*

Efflorescence, Supplément III, 194.

Effort, I, 341. Diverses significations de ce mot, *ibid.*

Élasticité, I, 341. Propriété particulière à certains corps. *ib.* Impossibilité de l'*élasticité* parfaite, *ibid.* Corps plus ou moins *élastiques*, *ibid.* Le ressort des corps *élastiques* s'affoiblit, *ibid.* Manière d'augmenter l'*élasticité* des métaux, I, 341-342; voyez *Acier* I, 20; *Ecrouir*, I, 340. Différens systèmes sur la cause de l'*élasticité* des corps, I, 342. Théorie de l'*élasticité*, appuyée sur des faits et confirmée par le calcul, I, 342-347. Principes sur lesquelles elle repose, I, 342. L'*élasticité* a pour cause l'action combinée de la gravitation et du calorique, I, 342-343. Explication de divers phénomènes présentés par les corps *élastiques*, I, 343-346; — de celui présenté par une boule d'ivoire tombant sur un plan, I, 343; — par une lame d'acier que l'on ploie, *ibid.*; — par l'écrouissement des métaux et la trempe de l'acier, I, 344; voyez *Ecrouir*, I, 340; et *Acier*, I, 20. *Elasticité* des fluides aériformes, 344-345. Pourquoi tous les corps ne sont pas sensiblement *élastiques*, I, 345. L'*élasticité* des corps ne suppose pas celle du calorique, I, 345-346. Formule qui détermine l'*élasticité* des corps, solides, liquides ou aériformes, I, 346-347.

Électricité, propriété particulière à certains corps, I, 347. Ire. Sect. qui renferme le tableau des principaux phénomènes *électriques*, I, 347. Quels sont les moyens connus

d'*électriser*? I, 347-348; voyez *Électrisation*, I, 403. CHAP. Ier. *De l'électricité développée par le frottement*, I, 348. Bons, mauvais et demi-conducteurs de l'*électricité*, *ibid.*; voyez *Conducteur*, I, 252. Modification qu'éprouve la faculté conductrice du calorique dans certains corps et en certaines circonstances, I, 349. Manière d'isoler les corps, *ibid.*; voyez *Isoler* et *Isoloir*, II, 118. Existence de deux *électricités* opposées, qu'on nomme, l'une *résineuse* ou *négative*, l'autre *vitrée* ou *positive*, I, 349. Modification qu'éprouvent ces deux espèces d'*électricité*, I, 349-350. CHAP. II. *De l'électricité par communication*, I, 350; voyez *Communication d'électricité*, I, 242; *voyez* aussi *Attraction électrique*, I, 86; *Répulsion électrique*, III, 35. ART. Ier. *Des attractions et répulsions électriques*, I, 351; *Appareil électrique*, qui imprime en même temps à un corps les deux mouvemens de translation et de rotation, I, 352. ART. II. *Des aigrettes et points lumineux*, *ib.* ART. III. *Du pouvoir des pointes*, I, 353; voyez *Pouvoir des pointes*, II, 377; et *Paratonnerre*, Supplément III, 202; *Electricité de l'atmosphère*, I, 388. ART. IV. *Des étincelles*, *inflammations et combustions*, I, 354. ART. V. *Des commotions électriques*, ibid. ART. VI. *Phénomènes électriques dans le vide*, I, 357. Phénomènes *électriques* relatifs à la végétation et à l'économie animale, *ibid.*; voyez *Électricité animale*, I, 386. CHAP. III. *De l'électricité par simple contact*, I, 358. ART. Ier. *De l'électricité que développe le contact de deux métaux hétérogènes*, ibid. *Volta* se sert de cette découverte pour expliquer les phénomènes de la pile *électrique*, *ibid.*; voyez *Électromoteur métallique*, I, 405; *Pile électrique*, II, 328; *Condensateur*, I, 250; *Electricité galvanique*, I, 396. ART. II. *De l'électricité que développe le contact des corps résineux avec les substances métalliques*, I, 359. Expériences, I, 359-362. Substances résineuses employées dans ces expériences, I, 361-362. Résultat obtenu, I, 362. ART. III. *De l'électricité que développe le contact des corps résineux avec les substances vitreuses et calcaires*, *ibid.* Résultat général: les substances résineuses s'*électrisent* positivement par le contact et les substances calcaires, vitreuses et métalliques, négativement aussi par le contact, I, 363. Instrument inventé pour obtenir ces nouveaux résultats, *ibid.*; voy. *Electromoteur résineux*, I, 406. ART. IV. *De l'électricité que développe le contact des corps résineux avec les substances animales et végétales*, I, 363. ART. V. *Où l'on*

prouve que les phénomènes exposés dans les trois articles précédens sont dus exclusivement au contact des corps employés pour les produire, I, 364. Conclusion des découvertes décrites dans les quatre articles qui précèdent, I, 366. CHAP. IV. *De l'électricité développée par la chaleur*, ibid. *Electricité* de la tourmaline, *ibid.* Elle n'est pas la seule substance qui jouisse de cette propriété, I, 367. IIe. SECT. *Théorie de l'électricité*, *ibid.* CHAP. Ier. *Tableau abrégé de l'hypothèse de* Franklin, *ibid.* Phénomènes qu'elle ne peut expliquer et qui ont déterminé son abandon, I, 368. CHAP. II. *Abrégé de l'hypothèse* d'Œpinus, I, 369. Cause qui empêche l'admission de cette hypothèse, I, 369-370. CHAP. III. *Hypothèse des deux fluides*, I, 371. L'existence de ces fluides n'est point démontrée, *ibid.* N'étant fournis d'une manière spéciale par aucun corps particulier, on peut leur donner des dénominations quelconques. *ibid.* Noms adoptés par l'auteur, I, 372. Deux manières dont les corps sont *électrisés*, *ibid.* Attraction et répulsion des deux fluides, *ibid.* Equilibre des fluides dans deux corps qui sont dans l'état naturel, *ibid.* Explication d'après ces principes des attractions et répulsions *électriques*, I, 373; voyez *Attraction électrique*, I, 86; et *Répulsion électrique*, III, 35; — des timbres *électriques*, I, 373; — du pouvoir des pointes, I, 373-374; — du phénomène de l'*électricité* par contact, I, 374; — de la bouteille de Leyde, I, 375; *voy.* ce mot, I, 140; — de l'électrophore, I, 378; *voy.* ce mot, I, 407; — du condensateur, I, 378; *voyez* ce mot, I, 250. Réfutation des objections que l'on fait contre l'hypothèse des deux fluides, I, 379. CHAP. IV. *De la place qu'occupe le fluide électrique dans les corps conducteurs électrisés*, I, 379. Expériences de *Coulomb*, I, 380. Explication du phénomène qu'elles présentent, I, 380-381. Que doit-on entendre par densité *électrique*, I, 381. CHAP. V. *De la manière dont le fluide électrique se distribue sur la surface des corps conducteurs*, *ibid.* Expériences de *Coulomb*, I, 381-383. De la distribution du fluide *électrique* sur différens points de deux globes en contact, I, 383. Distribution du fluide *électrique* entre plusieurs globes égaux en contact, I, 384; — sur plusieurs globes inégaux, I, 385; — sur un cylindre et sur une sphère en contact avec des cylindres, *ibid.* CHAP. VI. *De la nature du fluide électrique*, I, 386; voyez *Fluide électrique*, II, 27. Opinion de *Henley*, I, 386. Propriétés relatives du fluide *électrique*, du calorique et du fluide lumineux, *ibid.* Analogie de ces fluides, *ibid.* et 365.

Électricité animale, I, 386. Définition de ce qu'on entend par *électricité animale*, ibid. *Electricité* de la torpille et d'autres poissons, *ib.* Contraction musculaire, excitée sans le secours des métaux, I, 387. Expériences de *Galvani* et d'*Aldini*, *ib.* Analogie des phénomènes de la torpille et de ce que présente l'*électricité*, *ibid.* Utilité de cette propriété pour les poissons, *ibid.* Opinion de *Volta*, qui compare ce phénomène à celui de la pile *electrique*, I, 388; voyez *Pile électrique*, II, 328.

—— *de l'atmosphère*, I, 388. Cause de cette *électricité*, *ibid.* Expérience qui constate son existence, *ibid.*; voyez *Cerf-volant électrique*, I, 200; et *Charriot électrique*, I, 211. Analogie des phénomènes de la foudre et de ceux de l'*électricité*, I, 389; voyez *Pouvoir des pointes*, II, 377; et *Paratonnerre*, Supplément III, 202. Phénomène du choc en retour, I, 389; voyez *Choc en retour*, I, 223. Influence de l'*électricité* sur les météores, I, 389. Recherches et résultats d'*Ermann* sur les différens états de l'*électricité* de l'atmosphère, *ibid.* Autres résultats obtenus par *Cavallo*, I, 390.

—— *galvanique* ou *galvanisme*, I, 390. Chap. Ier. *Origine de l'électricité galvanique*, *ibid.* Première expérience connue sur cette *électricité*, rapportée par *Sulzer* en 1767, *ibid.* Autres expériences de *Galvani*, I, 391. Chap. II. Tableau abrégé des phénomènes *galvaniques*, I, 392. Moyens de développer cette *électricité*, *ibid.* De quoi se compose le cercle *galvanique*, *ibid.*; voyez *Cercle galvanique*, I, 197. Composition de l'arc animal, I, 392; voy. ce mot, I, 66. De l'arc excitateur, I, 393; *voyez* ce mot, I, 72; *voy.* aussi *Armatures*, I, 74. Expériences de *Humbold* sur lui-même, I, 393. Causes qui augmentent ou diminuent l'influence *galvanique*, I, 394. Découvertes de *Volta* et application de sa pile *électrique* à l'explication des phénomènes *galvaniques*, I, 394-395; voyez *Pile électrique*, II, 328. Chap. III. *Théorie de l'électricité galvanique*, I, 395. Explication de *Volta* du phénomène de l'*électricité* donnée par le contact de deux métaux hétérogènes, I, 396; voyez *Electricité*, I, 358. Explication des phénomènes de la pile *électrique*, I, 397; voyez *Electricité*, I, 358; et *Pile electrique*, II, 328. Loi relative aux divers états des disques qui se succèdent dans la pile, I, 398. Plus la substance humide qui sépare les couples est bon conducteur, plus la pile a d'énergie, I, 399. Comparaison des effets de la pile isolée et de celle qui ne l'est pas, pour charger le condensateur, *ibid.*; voyez

ce mot, I, 250. Effets plus sensibles d'une pile isolée que ceux d'une pile non isolée, I, 399. CHAP. IV. *Influence de l'électricité galvanique sur des phénomènes chimiques*, I, 400. Dégagement des gaz oxigène et hydrogène par la pile *électrique*, *ibid.* Explication de ce phénomène par *Berthollet*, *ibid.* Pourquoi se forme-t-il aussi dans cette expérience de l'acide nitrique et de l'ammoniaque ? *ibid.* Décomposition de l'eau par *Wollaston*, I, 401. Influence de l'oxidation sur la production des phénomènes *électriques*, *ibid.* L'amalgame des métaux non oxidables employés dans les appareils les empêche de produire aucun signe d'*électricité*, ibid. L'*électricité* vitrée ou positive oxide, et l'*électricité* résineuse ou négative désoxide, I, 401-402. CHAP. V. *Application médicale de l'électricité galvanique*, I, 402.

Electricité (Doubleur d'), I, 309. Instrument *électrique*, *ib.* Sa description, ses usages, et les différens phénomènes qu'il présente, I, 310 et suiv.

—— (Communication d'); voyez *Communication d'électricité*, I, 242.

Electrique, épithète donnée à tout ce qui appartient à l'*électricité*, I, 403.

—— (Amalgame), I, 48.

—— (Attraction), I, 86.

—— (Balance), I, 114.

—— (Batterie), I, 130.

—— (Carreau), I, 177.

—— (Cerf-volant), I, 200.

—— (Charriot), I, 211.

—— (Excitateur), I, 429.

—— (Fluide), II, 27.

—— (Machine), II, 155.

—— (Matière), II, 172.

—— (Plateau), II, 347.

—— (Propagation du fluide), II, 386.

—— (Répulsion), III, 35.

—— (Tableau), III, 98.

Electrisation, I, 403. Moyens d'*électriser*, *ibid.*; voyez *Electricité*, I, 347.

Electriser, I, 404.

Electromètre, I, 404. Usage de cet instrument, *ibid.* Description des différens *électromètres* de *Henley*, *Lane*, *Cavallo*, *Volta*, *Bennet*, *Coulomb*, I, 404-405. Manière de se servir de ce dernier, I, 405. Défauts de ces instrumens, *ibid.* Précautions à employer, *ibid.*

Electromoteur, I, 405. Usage de cet instrument, *ibid.*

—— *métallique*, I, 405-406. Son usage et sa construction, I, 406. Il y en a de deux sortes, l'un qui est la *pile électrique*, *ibid.*; voyez *ce mot*, II, 328. Et l'autre qui est la *couronne à tasses* de *Volta*, I, 406; *voy.* ce mot, 177.

—— *résineux*, I, 406. Sa description, *ibid.* Usage et manière de s'en servir, *ibid.*; voyez *Electricité*, I, 563.

Electro-mycromètre, I, 406 Son inventeur, *ib.* Son usage, *ib.* Figure et description de cet instrument, *ib.* Maniere de s'en servir, I, 407. Application de cet instrument à la pile électrique, *ibid.* Exactitude de cet instrument pour annoncer les changemens de l'atmosphère, *ibid.*

Electrophore, I, 407. Auteur de cet instrument, *ibid.* Sa description, *ibid.* Pourquoi a-t-il reçu ce nom? *ibid.* Manière de s'en servir, *ibid.* Explication des phénomènes qu'il présente, *ibid.*; voyez *Electricité*, I, 378.

Elementaire, I, 407.

Elementaires (Molécules); voyez *Molécules constituantes*, II, 221.

Elémens, I, 408. Les molécules élémentaires des corps ou ses élémens sont insécables et indestructibles, *ibid.* voyez *Divisibilité*, I, 308. Les principes constitutifs des corps ne jouissent que d'une simplicité relative, I, 408.

—— *d'une planète*, I, 408. Les *élémens de chaque planète* se trouvent à l'article de cette planète.

Elévation du pôle (Arc d'); voyez *Arc d'élévation du pôle*, I, 66.

Elongation d'une planète, I, 408. Ce que c'est, *ibid.* Deux causes de sa variation, *ibid.* *Elongation* de Vénus, de Mercure, *ibid.* Cause qui empêche cette dernière d'être souvent aperçue, *ibid.*

Emanation, I, 408. Deux sens sous lesquels ce mot peut être pris, *ibid.* *Emanation* des corps odoriférans, *ibid.*; voyez *Odeur*, II, 258. Elle est une preuve de la divisibilité des corps; voyez *Divisibilité de la matière*, I, 306.

Emersion; I, 408. Qu'appelle-t-on *émersion* totale d'une éclipse? *ibid.*

Emission, I, 408. Le fluide lumineux se propage-t-il par pression ou par *émission*? *ibid.*; voyez *Propagation du fluide lumineux*, II, 386

Encres de sympathie, I, 409. Propriétés des *encres de sympathie*, *ibid.* Procédé pour préparer de l'*encre de sympathie*, ibid.

Encyclies, I, 409. En quoi consiste ce phénomène, et son explication, *ibid.*

Engin, I, 409. Description de cette machine ; son utilité, *ibid.* Différence de l'*engin* à la grue. *ibid.*

Engyscope ou *microscope* ; voyez *ce dernier*, II, 205.

Eolipyle, I, 410. Expériences de l'*éolipyle*, et explication des phénomènes qu'elles présentent, *ibid.*

Epactes, I, 410. D'où vient l'*épacte* ? *ibid.* Mois embolismique, *ibid.*

Eprouvette ou *baromètre d'épreuve*, I, 410. Sa description, I. 411.

Equateur céleste, I, 411. Cercle de la sphère céleste, *ibid.* Pourquoi le nomme-t-on *équateur* ? *ibid.* Sa situation et son usage, *ibid.*

—— *terrestre*, I, 411. Son usage, *ibid.*

—— (Arc de l') ; voyez *Arc de l'équateur*, I, 66.

—— (Pôles de l'), II, 258.

Equation de l'horloge, I, 411. Variation qu'éprouve cette *equation*, *ibid.* Table de ses variations, I, 412.

—— *du temps*, I, 412. Variation des jours astronomiques ; cause de l'*équation du temps*, *ibid.* ; voyez *Jour*, II, 121. Qu'appelle-t-on *temps* moyen ? I, 412.

Equerre et *la règle* (L'), I, 412. Constellation australe, *ibid.* Sa situation, *ibid.* Une partie en est visible, *ibid.*

Equilibre, I, 412. D'où résulte l'*équilibre* ? *ibid.* La science de l'*équilibre* se nomme *Statique*, *ib.* ; III, 88. Problème à résoudre dans cette science, I, 412. Manière d'en trouver la solution, *ibid.* ; voyez *Composition des forces*, I, 243. Equations d'*équilibre* ; leur usage, I, 412.

—— *des fluides* ; voyez *Fluide*, II, 15.

—— *dans les machines*, I, 413. Qu'entend-on par *machine* ? *ibid.* ; voyez *ce mot*, II, 154. Trois choses à considérer dans une *machine* : la puissance, la résistance et le point d'appui, *ibid.* ; voyez *Machine*, II, 154 ; *Puissance*, II, 394 ; *Point d'appui*, II, 355 ; *Résistance*, III, 35. *De la résistance*, I, 413. Diverses espèces de *résistance*, *ibid.* ; voyez *Corps*, I, 261 ; et *Frottement*, II, 49. *De la puissance*, I, 413. Diverses espèces de *puissance*, *ibid.* Evaluation de l'effort des animaux considéré comme *puissance*, I, 414-416. *Du point d'appui*, I, 416. Trois moyens de déterminer la loi d'*équilibre* dans une *machine* quelconque : équations d'*équilibre*, théorème des momens et théorie des forces virtuelles ; 416-417. Application au levier, I, 417 ; voyez *Levier*, II, 128. Aux autres *machines* simples, I, 417 ; *voyez* à l'*art.* de chaque *machine*.

Equinoxes, I, 417. Deux *équinoxes*, l'une de printemps et

l'autre d'automne, *ibid.* Pourquoi à cette époque le jour égale-t-il la nuit? *ibid.*
Equinoxes (Précession des), II, 381.
Equinoxial, épithète, I, 417.
—— (Ligne), voy. II, 133; voy. *Equateur*, I, 411.
Equinoxiaux (Pointes), voy. II, 356.
Eridan (Le fleuve), I, 417. Constellation méridionale, *ibid.* Sa situation l'empêche de paroître sur notre horison, *ibid.*
Espace, I, 417. Impossibilité de définir l'*espace*, *ib.* Mesure de l'*espace*, I, 418. Uniformitéactuelle de cette mesure en France, *ibid.* Mètre, *ibid.*; voy. *Mesure*, II, 176.
Esprit de vin; voyez *Alcool*, I, 46.
Est, I, 418; voyez *Orient*, II, 275; *Points cardinaux*, II, 336.
Est, I, 418, nom d'une des quatre principales plages; voy. *Plage*, II, 338.
—— *nord-est*, I, 418. Déclinaison de cette plage, *ibid.*
—— *quart-nord-est*, I, 418. Déclinaison de cette plage, *ib.*
—— *quart-sud-est*, I, 418.
—— *sud-est*, I, 418.
Etain, voyez *Métaux*, II, 177.
Eté, I, 418. *Eté* des différentes zônes, *ibid.* Le jour où commence l'*été* est le plus long de l'année, I, 419.
Etendue, I, 419. Pourquoi on ne peut la définir, *ibid.* Que savons-nous au sujet de l'*étendue*? *ibid.* Manières différentes dont le physicien et le géomètre envisagent l'*étendue*, *ibid.*
Ether, I, 419. Quelles sont les propriétés de ce fluide? *ibid.* Son usage; voyez *Calorique*, I, 171-172.
Etincelles, I, 419; voyez aussi *Electricité*, Art. 4, I, 354.
Etoile polaire, I, 419. Sa situation, *ibid.* Son usage dans l'astronomie, *ibid.* Manière de la reconnoître, I, 419-420. Variations qu'elle éprouve dans sa situation, I, 420.
—— *tombante*, I, 420. Description et explication de ce météore, *ibid.*
Etoiles, I, 420. Eloignement des *étoiles*, *ibid.* Elles brillent d'une lumière qui leur est propre, *ibid.* Probabilités qui portent à croire que ces corps lumineux sont les foyers d'autant de systèmes planétaires, *ibid.* Partage des *étoiles* en différentes constellations, *ibid.*; voyez *Constellations*, I, 256. *Etoiles* divisées en *étoiles* de la 1re., seconde, etc. grandeur, I, 421. Classification des *étoiles* par *Herschell*, I, 421-422. Temps que la lumière met à venir des *étoiles*, et conséquences importantes qu'en déduit *Herschell*, I, 422. *Etoiles* changeantes, *ibid.* Mouvemens qui

animent les *étoiles*, I, 422-423; voyez aussi *Aberration des étoiles*, I, 2.

Etoiles (Aberration des), voy. *Aberration des étoiles*, I, 2.

—— (Scintillation des), voyez *Scintillation*, III, 64.

Evaporation, I, 423. Opinion des physiciens sur le phénomène de l'*évaporation*, *ibid.* Quelle en est la véritable cause? *ib.*; voyez *Air atmosphérique*, Art. 2 de la seconde sect., qui traite de la faculté dissolvante de l'air, I, 40, *Attraction moléculaire*, I, 90. Observation de *Saussure* qui confirme cette découverte, I, 424. L'*évaporation* donne naissance à un grand nombre de phénomènes, *ibid.*; voyez *Brouillard*, I, 144; *Pluie*, II, 350; *Rosee*, III, 54. Influence de l'eau dissoute par l'air sur ce fluide, I, 424; voyez *Air*, I, 40. Conclusion des expériences de *Saussure*, I, 424. Détermination des dilatations qu'éprouvent les gaz, expériences de *Dalton* à ce sujet, I, 424-225; voy. *Dilatation*, I, 299-300; *Air atmosphérique*, sect. 1. Art. de l'*elasticité de l'air*, I, 33. Opinion de *Dalton* sur le rapport de deux gaz qui occupent ensemble un même espace, I, 425. Objections de *Berthollet*, I, 426-427.

Eudiomètre, I, 427. Objet de l'*eudiomètre*, *ibid.* *Eudiomètre* de *Fontana*, de *Cawendisch*, *ibid.* Inconvéniens de ce dernier, *ibid.* *Eudiomètre* de *Volta*, I, 427-428. Ses inconvéniens, *ib.* Substances *eudiometriques*, et employées comme telles, I, 428-429; voyez *Gaz nitreux* ou *Oxide d'azote*, II, 74. L'*eudiomètrie* est encore dans son enfance, I, 429. Rapport des gaz constituant l'atmosphère, *ibid.*; voyez *Air atmosphérique*, I, 41.

Eudiométrie, science, voyez *Eudiomètre*, I, 427.

Excentricité, I, 429. Définition de ce mot, *ibid.*: voyez pour l'*excentricité* de chaque planète, l'art. qui la concerne.

Excitateur, I, 429. Description de cet instrument, *ibid.* Son usage pour charger la bouteille de Leyde, *Supplément*, III, 174; voyez *Bouteille de Leyde*, I, 140; et *Coup foudroyant*, I, 276.

Exhalaisons, I, 429. Différence entre les vapeurs et les *exhalaisons*, *ibid.*

Expansibilité, I, 429. Propriété des fluides élastiques, *ibid.* Bornes de leur *expansibilité*, si la force comprimante étoit nulle, I, 430.

Expansible, I, 430. Un fluide *expansible* est compressible et élastique, *ibid.*

Expansion, I, 430.

Expérience, I, 430. Différence de l'*expérience* et de l'observation; voyez *Discours preliminaire*. Définition de l'*ex-*

périence, *ibid.* Méthode pour diriger utilement celui qui tente des *experiences*, *ibid.*

Expérience des conjurés, I, 430, voyez *Tableau magique*, III, 98.

Expérimental, épithète, I, 430.

Explosion, I, 430. Différentes *explosions*, *ib.* Cause de ce phénomène, *ib.*

F

Fantasmagorie, voyez *Suppl.*, III, 194.

Fausse penombre, voyez *Penombre fausse*, II, 292.

Fer, voyez *Métaux*, II, 194. Sa dilatation par le calorique, voy. *Dilatation*, I, 299.

Fermentation, II, 5. En quoi elle consiste, *ibid.* Ses différentes espèces, *ibid.* Ce que c'est que la *fermentation* vineuse, *ib.* Moyen de rendre les vins mousseux, II, 6. Quels sont les produits de la *fermentation* vineuse? *ibid.* En quoi consiste la *fermentation* putride, *ibid.* Quels sont ses produits, lorsque les matières végétales *fermentent* seules? on hâte la putréfaction en mêlant les matières animales aux substances végétales; il en résulte un nouveau produit, l'ammoniaque, *ibid.* La *fermentation* acéteuse : en quoi elle consiste, *ib.* Différens moyens de convertir le vin en vinaigre, II, 7. Couleurs que développe la *fermentation*, suivant le plus ou moins d'absorption d oxigène; voyez *Couleurs*, I, 276.

Feu, II, 7; voy. *Calorique*, I, 55, et *Fluide lumineux*, II, 28.

—— *central*, II, 7; voyez *Chaleur centrale*, I, 205.

—— *follet*, II, 7; météore lumineux : en quoi il consiste, *ibid.* Quelle est la cause des phénomènes qu'il présente, *ibid.*

—— (Globe de), voyez *Globe de feu*, *Suppl.*, III, 201.

—— (Pompe à), voyez *Pompe à vapeurs* ou *Pompe à feu*, II, 364.

—— *Saint-Elme* ou *Castor et Pollux*, II, 7. En quoi consiste ce phénomène? Quelle est la cause qui lui donne naissance? *ibid.*

Fièvre : théorie de la *fièvre*, voyez *Chaleur animale*, I, 204. *Fièvres* putrides, II, 7.

Figure des corps, II, 8. En quoi elle consiste; tous les corps de la nature, ceux même qui jouissent d une extrême ténuité, sont *figurés*, *ibid.*

... apparente, II, 8. C'est la situation des points d'un objet, ... peuvent envoyer des rayons à l'œil du spectateur, qui la ... mine, *ibid.* Une ligne ne doit quelquefois paroître que ... un point, *ibid.* Un plan ne doit quelquefois paroître

que comme une ligne, *ibid.* Un solide ne doit paroître que comme une surface ; une petite ligne irrégulière, vue de loin, doit paroître comme une ligne droite : conséquences qui s'ensuivent, et explication des phénomènes qui en résultent, *ibid.* Quand est-ce qu'un polygone régulier doit paroître régulier? Quand est-ce qu'il paroîtra irrégulier, II, 9.

Figure des planètes, II, 9. Si les *planètes* étoient fluides, leur *figure* seroit sphérique ; le mouvement de translation des *planètes* autour du soleil ne change nullement cette forme : elle n'est altérée que par leur mouvement de rotation, *ibid.* Il leur fait prendre la forme d'un sphéroïde aplati par les pôles, *ib.* Cet aplatissement a néanmoins sa limite au point où la force centrifuge égale la pesanteur, *ibid.*

—— *de la terre*, II, 10. Les hommes des premiers âges ont dû d'abord attribuer à la *terre* la forme sphérique, comme étant la plus simple des *figures* rentrantes ; on s'est ensuite occupé de mesurer ses dimensions, mesure qui fut exécutée par *Picard* ; résultats sur le même objet, obtenus par *Cassini* père et fils ; mesure du degré de Laponie et du premier degré de latitude, effectuée par les académiciens français, *ib.* Degré du méridien mesuré par *Lacaille* pendant son séjour au Cap de Bonne-Espérance, d'où il résulte que non seulement la *terre* n'est pas un ellipsoïde, mais encore qu'elle n'est pas un solide de révolution, II, 11.

Fileur d'or (Art du), voyez *Divisibilité*, I, 507 et suiv.

Filtration, II, 12. En quoi elle consiste, comment elle s'exécute, et à quelles conditions ; quelles sont les matières les plus propres à *filtrer*? quelle est la forme qu'on donne aux *filtres*? *ibid.*

Fin (Corde sans), voyez *Corde sans fin*, I, 265.

—— (Vis sans), voyez *Vis sans fin*, III, 170.

Firmament, II, 12. Sa définition, *ibid.*

Fixe (Air), voyez *Acide carbonique*, I, 4.

Fixité, II, 12. Sa définition : il n'existe aucun corps qui jouisse de la *fixité* absolue, *ibid.*

Flamme, II, 12. En quoi elle consiste, *ibid.* Quelle est la cause des différences qu'on observe dans la *flamme* des divers corps combustibles? Dans l'obscurité, la *flamme* d'une bougie paroît plus grande à l'observateur situé à une grande distance, qu'à celui qui est au voisinage de la bougie : cause de ce phénomène, II, 13. La *flamme* prend à l'air libre la figure d'un cône : explication de cet effet, *ibid.*

Fléau, II, 13 ; partie principale d'une balance, voyez *Balance*, I, 112.

Flèche, II, 14 ; constellation, *ibid.*

Fleur de lis, II, 14; constellation, *ibid.*

Fleuve, II, 14. Définition, *ib.* Les *fleuves* viennent des sources, et celles-ci sont formées soit par les vapeurs qui tombent sur le sommet des montagnes, soit par les eaux de pluie ou de neige fondue qui se filtrent à travers les couches terreuses, jusqu'à ce qu'elles trouvent une espèce de réservoir où elles puissent se rassembler, *ibid.*

—— II, 15; constellation, *ibid.*

Flexibilité, II, 15. Propriété commune à tous les corps, comme la compressibilité; mais elle est variable, *ibid.*

Flintglass, II, 15. Cristal composé en partie d'oxide de plomb, *ibid.*

Fluate de chaux : moyen d'en obtenir l'acide fluorique; voyez *Acides*, I, 9.

Fluide, II, 15. Ce que c'est; combien de sortes de *fluides* on distingue; quelles sont les lois que les *fluides* observent dans leur pression? *ibid.* La pesanteur convient à toutes les molécules de matière; les solides et les *fluides* la partagent, mais d'une manière différente; les solides ne pressent que de haut en bas, les *fluides* pressent de bas en haut, II, 16. Ils pressent latéralement; et la pression exercée sur les molécules inférieures d'un *fluide* par la pesanteur du *fluide* supérieur, est égale dans tous les sens, II, 17. La surface d'un *fluide* abandonné à lui-même doit toujours devenir plane et parallèle à l'horizon; la pression qu'un *fluide* exerce contre une surface quelconque, est perpendiculaire à chacun de ses élémens; les *fluides* pressent en raison de leur hauteur perpendiculaire, quelles que soient leur quantité et la figure des vases qui les renferment, II, 18-20. La pression exercée par un *fluide* sur le fond d'un vase cubique, est double de la pression qu'il exerce sur le côté, II, 20-21. Détermination de la pression exercée par un *fluide* sur une surface inclinée; estimation de la pression que soutient une digue; estimation de la pression que soutiendroit un homme plongé dans l'eau à une certaine profondeur, II, 21. Dans les tubes qui communiquent entr'eux, un *fluide* ne peut être en repos, si toutes les surfaces supérieures ne sont dans un même plan parallèle à l'horizon, II, 22. Dans les tubes qui communiquent entr'eux, deux *fluides* de différente densité ne peuvent être en repos, à moins que leurs densités ne soient en raison réciproque de leurs hauteurs, II, 23. Un solide plongé dans un *fluide* perd une partie de son poids égale au poids du volume du *fluide* déplacé, II, 24-25. Un solide plongé dans des *fluides* de différente densité, perd différentes parties de son poids; un solide plongé dans un

fluide spécifiquement plus léger, doit s'enfoncer jusqu'à ce qu'il arrive au fond ; un solide plongé dans un *fluide* spécifiquement plus pesant, doit monter jusqu'à ce que la pesanteur spécifique du solide soit à celle du *fluide*, comme le volume du *fluide* déplacé est au volume du solide : il doit donc flotter sur la surface du *fluide*. Pour qu'il y reste immobile, il faut que les centres de gravité de la partie plongée et de celle qui ne l'est pas, soient sur la même verticale, II, 26. Un solide plongé dans un *fluide* de même pesanteur spécifique, doit rester dans l'endroit où on l'a mis d'abord : explication de divers phénomènes qui dépendent de ces principes, II, 27.

Fluide électrique, II, 27. Notions, *ibid.*; voy. aussi *Electricité*, I, 347.

—— *magnétique*, II, 28. Définition du mot, *ibid.*; voy. aussi *Magnétisme*, II, 160.

—— *lumineux*, II, 28. Le soleil et les étoiles en sont la source et le foyer : services que ce *fluide* rend à la nature et particulièrement aux êtres organisés, *ibid.* Son existence repose sur des preuves qui ne sont pas équivoques ; et en cela, il diffère du calorique, du *fluide* électrique et du *fluide* magnétique, qui n'ont qu'une existence hypothétique, *ib.* Différence qui existe entre le *fluide lumineux* et la lumière, *ib.* Rapports qui existent entre le *fluide lumineux* et le calorique, voyez *Calorique*, I, 162. Propagation du *fluide lumineux*, voyez ce mot, II, 386; *Réflexion du fluide lumineux*, III, 12; *Miroir*, II, 210; *Réfraction du fluide lumineux*, III, 18. Influence du *fluide lumineux* sur la végétation, sur le passage de l'acide nitrique à l'état d'acide nitreux, et de l'acide muriatique oxigéné à l'état d'acide muriatique, II, 29.

—— (Propagation du), voyez *Propagation du fluide lumineux*, II, 385.

Fluides aériformes, voyez *Gaz*, II, 56. Influence du calorique sur la formation des *fluides aériformes*, voyez *Calorique*, I, 169; — permanens, II, 56; — non permanens, *ibid.*

—— *élastiques* : leur notion, II, 56.

Fluidité, II, 30. Cette propriété est accidentelle et variable dans les corps : elle est due au calorique ; les molécules des *fluides* paroissent jouir de la sphéricité, mais cette forme est aussi accidentelle que la *fluidité* qui la fait naître, *ibid.*

Flûteur de Vaucanson, voyez *Androïde*, I, 52.

Flux et reflux ou *Marée*, II, 30. En quoi consiste le *flux et reflux* de la mer, et quels sont les principaux phénomènes qui l'accompagnent? *ibid.* Soupçons des anciens sur la cause

qui produit le *flux et reflux*, II, 31. Le *flux et reflux* dépend de l'action combinée de la lune et du soleil sur les eaux qui recouvrent la surface de la terre, II, 31-33. Phénomènes des *marées* que présentent les différentes mers, voyez *Marées*, II, 169.

Fontaine de compression, II, 35. Sa description, et les effets qu'elle produit, voyez *Air atmosphérique*, I, 39.

—— *de héron*, II, 35. Sa description et ses effets, *ibid.*

Fontaines, II, 33. Opinion des anciens sur la cause qui les fait naître, *ibid.* Leur véritable origine est due à l'évaporation, II, 34.

—— *ardentes*, II, 35. Elles sont dues au dégagement du gaz hydrogène phosphoré, tenu en dissolution par les eaux qui alimentent ces sortes de *fontaines*, *ibid.*

—— *intermittentes*, II, 35. Le mécanisme de leur formation, et les effets qu'elles produisent, II, 35-37.

Force, II, 37. Notions exactes sur ce qu'on doit entendre par ce mot, *ibid.* Comment mesurer la *force* d'un corps animé d'un mouvement uniforme, II, 37-38.

—— *accélératrice* : ce qu'on entend par ce mot, II, 38.

—— *attractive* : notions sur cette *force*, II, 38.

—— *centrale* : ce que c'est que cette *force*, II, 38. Si un corps est animé par une *force* uniforme et constante, et qu'il soit continuellement poussé ou attiré vers le même centre par une *force centrale*, il décrit une courbe, et dans tous les points, il fait effort pour s'écarter de cette courbe, suivant la direction de la courbure, c'est-à-dire, de la tangente à la courbe, II, 38-39. Quelque courbe qu'un mobile décrive, les aires décrites par son rayon vecteur sont proportionnelles aux temps; et réciproquement, II, 39-40. Si un corps est mu circulairement, sa *force centrale*, de même que sa *force centrifuge*, égale le carré de l'arc décrit, divisé par le diamètre du cercle, II, 40-41. Si les temps périodiques sont égaux de même que les distances du centre, les *forces* centrifuges sont proportionnelles aux masses, II, 41. Si les masses de deux corps sont égales, de même que les temps périodiques, leurs *forces* centrifuges sont comme les distances du centre, II, 41-42. Si deux corps ont même masse et qu'ils soient situés à la même distance du centre, leurs *forces* centrifuges sont en raison inverse des carrés des temps périodiques, II, 42. Si rien n'est supposé égal, les *forces* centrifuges sont en raison composée des masses, des distances du centre, et de l'inverse des carrés des temps périodiques, *ibid.* Application des *forces centrales*, voyez cet article, I, 83.

Force centrifuge : ce que c'est que cette *force ;* il ne faut pas la confondre avec la *force* projectile : elle naît à chaque instant de la combinaison de cette dernière avec la *force* centrale, II, 42.
—— *centripète :* c'est la même chose que *force* centrale ; voy. *Force centrale*, II, 38 et suiv.
—— *coërcitive :* notions sur cette force, II, 43.
—— *d'aggrégation :* notions sur cette *force*, II, 38.
—— *de cohésion :* c'est la même chose que *force* d'aggrégation ; voyez *Force d'aggrégation*, II, 38.
—— *de combinaison :* notions sur cette *force*, II, 43.
—— *des eaux :* ce que c'est que cette *force*, II, 43.
—— *de torsion :* notions sur cette *force ;* moyens de la mesurer, II, 43.
—— *expansive :* en quoi elle consiste, et d'où elle provient, II, 43.
—— *morte :* sa définition, II, 44.
—— *motrice :* ce que c'est, II, 44.
—— *projectile :* notions sur cette *force*, II, 44.
—— *retardatrice :* en quoi elle consiste, II, 44.
—— *vive :* distinction établie par *Leibnitz* entre la *force vive* et la *force* morte, II, 44. Frivolité des disputes qui se sont élevées sur cette question qui n'est, à proprement parler, qu'une question de mots, II, 45.
Fourneau, II, 45 ; instrument chimique : notions relatives aux diverses parties dont il se compose, *ibid.*
—— constellation, II, 45.

Foyer, II, 46. On en distingue de deux sortes, le *foyer* réel et le *foyer* imaginaire : définitions, *ibid. Foyer* des rayons parallèles, lorsque le fluide lumineux se réfléchit sur la concavité d'une surface sphérique ; voyez *Miroir concave*, II, 215 et suiv. *Foyer* des rayons parallèles, lorsque le fluide lumineux pénètre un milieu terminé par une ou deux surfaces convexes, III, 24 et suiv.
Fragilité, II, 46. Notions sur cette propriété des corps, *ibid.*
Frémissement, II, 46. Ce que c'est, *ibid.*
Friable, II, 46. Ce que c'est, *ibid.*
Frigorifique, II, 46. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* ; voyez aussi *Calorique*, I, 164.

Frimas, voyez *Givre*, II, 84.

Froid, II, 47. Il consiste dans une simple privation du calorique, *ibid.* Expérience qui semble présenter l'apparence d'un *froid* réfléchi ; voyez *Calorique rayonnant*, I, 273. Explication de divers phénomènes relatifs au *froid*, II, 48.

Cause du *froid* rigoureux de l'hiver, voyez *Hiver*, II, 101, et *Saisons*, III, 58.

Froid artificiel, II, 48. Différens procédés pour le produire, II, 48-49.

Frottement, II, 49. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* On en distingue de deux sortes, *celui des corps glissans ou de la première espèce*, et *celui des corps roulans ou de la seconde espèce*, *ibid.* Le *frottement* des corps glissans cause le plus souvent la rupture de ces petites éminences qui forment l'inégalité des surfaces, *ibid.* Explication de quelques effets qui en dépendent, *ibid.* Vains efforts des physiciens pour estimer avec exactitude la valeur des *frottemens*, II, 50. Le *frottement* varie, 1°. suivant le poli de la surface, 2°. selon les pressions, 3°. selon les surfaces, 4°. selon les vitesses, 5°. selon la nature du *frottement*, II, 51-54. Deux corps homogènes éprouvent souvent plus de *frottement* que deux corps différens, *ibid.* Il y a dans les *frottemens* une différence produite par la nature des enduits, *ibid.* Résultats des expériences de *Coulomb*: 1°. sur le *frottement* des bois glissant à sec sur le bois, 2°. des métaux glissant sur les métaux sans enduit; 3°. des métaux glissant sur le bois, et réciproquement, sans enduit, *ibid.* On diminue la résistance que fait naître le *frottement*, en enduisant les surfaces de quelque matière grasse ou fluide, II, 53. Expériences de *Coulomb* sur le *frottement* des pivots, *Supplement*, III, 195 et suiv. Résultats de ces expériences: 1°. le *frottement* des pivots est indépendant des vitesses, et il est comme une fonction de la pression, III, 201; 2°. le *frottement* du grenat est moindre que celui du verre, *ibid.*; 3°. la figure de la pointe du pivot, plus ou moins aiguë, influe sur la quantité du *frottement*, *ibid.*

Foie de soufre, voyez *Sulfures alcalins*, III, 93.

Fumée, II, 53. En quoi elle consiste, *ibid.*

Funiculaire (Machine), voy. *Machines funiculaires*, II, 158.

Fusée de montre, II, 53. Sa définition et ses usages, *ibid.*

Fusil à vent, II, 53. Description de cet instrument, *ibid.* Ses usages, II, 54.

Fusion, II, 54. En quoi elle consiste, *ibid.*

G

Galilée (Télescope de), voy. *Télescope de Galilée*, III, 101.

Galvanisme, II, 54. Son origine, *ibid.* Parmi les phénomènes qu'il présente, les uns dépendent de l'électricité que déve-

loppe le contact de deux métaux hétérogènes ; *voyez*, sur cet objet, l'article *Electricité galvanique*, I, 390 et suiv. ; — les autres sont indépendans de l'action ou même de la présence des métaux : ils appartiennent à l'électricité animale ; voyez *Electricité animale*, I, 386 et suiv.

Galvanomètre. II, 54. Sa définition et ses usages, *ibid.* *Galvanomètre d'Hermann*, II, 55.

Gateau, II, 55. Définition et usages du *gateau* électrique, *ibid.*

Gaz ou *Fluides aériformes*, II, 55 ; substances complètement dissoutes par le calorique, II, 56. *Gaz* permanens et *gaz* non permanens, *ib.* Manière de les extraire, de les recueillir au moment qu'ils se dégagent, et de les faire passer d'un vaisseau dans un autre, *ibid.* Manière de déterminer le rapport suivant lequel l'élasticité ou la dilatation d'un *gaz* augmente, par son union avec une vapeur dont on connoit l'élasticité à la même température ; voyez *Evaporation*, I, 424 et suiv.

—— *acide carbonique*, II, 57 ; voy. *Acide carbonique*, I, 4.

—— *acide fluorique*, II, 57 ; voyez *Acide fluorique*, I, 9.

—— *acide muriatique*, II, 57 ; voy. *Acide muriatique*, I, 11.

—— *acide muriatique oxigéné*, II, 57 ; voyez *Acide muriatique oxigéné*, I, 12-13.

—— *acide sulfureux*, II, 57 ; voyez *Acide sulfureux*, I, 17.

—— *ammoniac*, II, 57 ; voyez *Ammoniaque*, I, 48-50.

—— *azote*, II, 57. Sa découverte et ses différens noms, *ibid.* Manière de l'obtenir dans toute sa pureté, II, 58. Ses propriétés physiques, *ibid.* Ses propriétés chimiques ; il est impropre à la combustion et à la respiration, *ibid.* Il est propre à la végétation, II, 58-59. Les insectes partagent avec les plantes le privilège d'absorber le *gaz azote*, *ib.* Il entre tout formé dans la composition de l'air atmosphérique, dans la proportion de soixante-treize parties sur cent ; voyez *Air atmosphérique*, I, 41. Il dissout le soufre et le phosphore, II, 60. Dépouillé de son calorique, il est la base de l'acide nitrique et de l'ammoniaque ; voyez *Acide nitrique*, I, 16 ; et *Ammoniaque*, I, 50. Hauteur de la colonne de mercure qu'il soutient dans le baromètre ; voy. *Evaporation*, I, 426.

—— *azote phosphoré*, II, 60. Sa composition et ses propriétés, *ibid.*

—— *azote sulfuré*, II, 60. Sa composition et ses propriétés, *ib.*

—— *hydrogène*, II, 60. Son origine et ses différens noms, II, 61. Manière de l'obtenir dans toute sa pureté, *ibid.* Ses propriétés physiques, parmi lesquelles sa pesanteur spécifique suffit pour le faire distinguer, *ib.* Ses propriétés chimiques ; il n'est pas propre à alimenter la combustion, II, 62. Il est

combustible, et forme de l'eau en s'unissant à l'oxigène, *ib.* On l'emploie comme moyen eudiométrique, I, 427. Il est impropre à la respiration, II, 65. Il dissout le carbone, *ibid.* Le *gaz hydrogène* est la cause de la couleur noirâtre du sang veineux; voyez *Respiration*, III, 48. Il se combine avec le *gaz* oxigène à une haute température, *ibid.* Le *gaz hydrogène* peut tenir en dissolution plusieurs substances métalliques; voyez *Métaux*, II, 183.

Gaz hydrogène carburé ou *carboné*, II, 65. Sa nature, ses propriétés, II, 65-66.

—— *hydrogène oxi-carburé*, II, 66. Sa nature et ses propriétés, *ibid.*

—— *hydrogène phosphoré*, II, 67. Sa nature et ses propriétés, II, 67-69.

—— *hydrogène sulfuré*, II, 70. Sa nature et ses propriétés, II, 70-71.

—— *nitreux*, II, 71. Procédé pour se le procurer, *ibid.* Ses propriétés physiques, II, 72. Ses propriétés chimiques, II, 72-73. Manière dont il se comporte lorsqu'il est en contact avec l'air atmosphérique, II, 73. Il sert comme moyen eudiométrique, I, 427. Sa nature, II, 74.

—— *insolubles :* rapport suivant lequel ils se dilatent depuis la température de la glace fondante jusqu'à celle de l'eau bouillante; voyez *Dilatation*, I, 299.

—— *oléfiant*, II, 74. Comment on l'obtient, *ib.* Quelles sont ses propriétés? *ibid.*

—— *oxide d'azote*, II, 74. Procédé pour se le procurer, et propriétés qui le distinguent, *Supplément*, III, 201.

—— *oxigène*, II, 74. Les différens noms qu'il a reçus depuis l'époque de son origine, *ibid.*, ne doit pas être confondu avec l'*oxigène*, qui n'en est que la base, voyez *Oxigène*, II, 280. Divers procédés pour obtenir du *gaz oxigène*, II, 75. Ses propriétés physiques, *ibid.* Ses propriétés chimiques. Il sert éminemment à la combustion et à la respiration, II, 76-78. Nature du *gaz oxigène*, II, 78-79. Uni avec le *gaz* azote dans la proportion de vingt-sept parties sur cent, forme l'air atmosphérique, voy. *Air atmosphérique*, I, 45. Ses diverses proportions avec le *gaz* azote, voyez *Acide nitrique*, I, 41; *Gaz nitreux*, II, 71; *Gaz oxide d'azote*, *Supplément*, III, 201; voy. *Eudiomètre*, I, 427. Le *gaz oxigène* donne au sang artériel sa couleur vermeille, voy. *Respiration*, III, 48. Sa base, combinée avec celle du *gaz* hydrogène, forme de l'eau, voyez *Eau*, I, 317 et suiv. Pourquoi le fluide lumineux le dégage de ses combinaisons dans les acides nitrique et muriatique oxigéné, tandis

que le calorique n'a point cette influence? voy. *Calorique*, I, 164. Expérience de la pile électrique, voyez *Electricité galvanique*, I, 400. Combien de pouces de mercure le *gaz oxigène* soutient dans le baromètre? voyez *Evaporation* I, 426.

Gazomètre, II, 80. Sa description et ses usages, 80 et suiv.

Gaz solubles : rapport de leur dilatation entre les mêmes limites, I, 300.

Gelée, II, 82. En quoi elle consiste, *ibid.* Son influence sur la végétation, II, 82-83.

—— *blanche*, II, 83. En quoi elle diffère de la rosée, *ibid.*; voyez *Rosée*, III, 55. Le degré de froid qui détermine la congélation n'est point nécessaire à la production de la *gelée blanche*, II, 83.

Gémeaux, signe du Zodiaque, II, 83.

Géocentrique, II, 84.

—— (Latitude), voyez *Latitude géocentrique*, II, 126.

—— (Longitude), voyez *Longitude géocentrique*, II, 135.

Giraffe, constellation, II, 84.

Girouettes, voyez *Anémomètre*, I, 58.

Givre ou *frimas*, météore aqueux, II, 84. En quoi il diffère de la gelée blanche, *ibid.* Explication de différens phénomènes qui ont rapport à ce météore, II, 85.

Glace, II, 85. Examen des circonstances qui accompagnent la formation de la *glace*, II, 86. Explication d'un phénomène singulier dont *Farenheit* a, le premier, constaté l'existence, et qui consiste en ce que de l'eau refroidie au 15e. degré de son thermomètre, qui répond au 7e. au-dessous de zéro de l'échelle de *Réaumur*, conserve une liquidité parfaite jusqu'au moment où on l'agite; mais du moment où elle se gèle par l'agitation, le thermomètre monte jusqu'au degré ordinaire de la congélation, II, 86-87. Evaporation de la *glace* plus grande que celle de l'eau, II, 88. Propriétés de la *glace* : l'eau, en passant à l'état de *glace*, augmente de volume, quoique ses molécules se rapprochent par la retraite du calorique, voyez *Congélation*, I, 254. Sa propriété de bon conducteur d'électricité se perd quand elle est gelée à 20 degrés au-dessous de zéro, voyez *Electricité*, I, 348 et la note.

Glacial, II, 89.

Glass (Crown), voyez *Crown-glass*, I, 285.

Glass (Flint), voyez *Flint-glass*, II, 15.

Globe de feu, *Supplément*, III, 201. En quoi consiste ce météore? *ibid.*

Globe terrestre. Coulomb le regarde comme un grand et unique aimant, II, 161-167.
Glucine, voyez *Terres*, III, 112.
Gorge de poulie, II, 89.
Gouffre, II, 89. Tournoiement d'eau causé par l'action de deux ou plusieurs courans opposés, *ibid.* Quelle est la cause soupçonnée de ce phénomène, *ib.*
Grand chien, voyez *Chien* (Grand), I, 214.
Grandeur apparente, II, 90. Comment nous jugeons de la *grandeur* des objets? *ibid.* Explication de divers phénomènes, II, 90-91.
Grande ourse, voyez *Ourse*, II, 277.
Grand nuage, voyez *Nuage* (Grand), II, 250.
Graves, II, 91. On appelle ainsi tout corps qui est sollicité vers un point fixe, *ib.*
Gravitation, voyez *Attraction*, I, 83.
Gravité, II, 91, voy. *Attraction*, I, 83; *Pesanteur*, II, 297. La *gravité* donne naissance à la retardation des corps, voyez *Retardation*, III, 49.
Gravité, II, 91.
Graveur (Burin de), voyez *Burin de graveur*, I, 145.
Grégorien (Télescope), voy. *Télescope grégorien*, III, 103.
Grêle, II, 91. La couleur, la transparence, la grosseur et la figure des grains qui la composent, II, 92. Circonstances qui accompagnent sa chute, *ibid.* Les effets terribles auxquels elle donne naissance, *ibid.* Conjectures proposées sur le mécanisme de sa formation, II, 95.
Gruau, voyez *Grue*, II, 93.
Grue, II, 93. machine composée : quels sont les élémens qui entrent dans sa composition, *ibid.* Ses usages, *ibid.*
Grue, constellation, II, 94.

H

Hâle, II, 94. Etat où se trouve l'air, lorsque sa présence dessèche la viande, le pain, les fleurs, etc., *ibid.* Quelle est la cause de ces effets, *ibid.*
Halo, météore, II, 94. En quoi il consiste, *ib.* Quelle en est la cause, *ibid.*
Hauteur, II, 94.
—— *astronomique*, II, 94. Comment on la mesure, *ibid.* Différence qui existe entre la *hauteur* astronomique vraie, et la *hauteur* apparente, II, 94-95.

Hauteur des montagnes, II, 95. Résultats des travaux des physiciens qui se sont occupés de la mesurer, *ibid.*
—— *des nuages*, II, 95. Élévation des nuages au-dessus de la surface de la terre; procédé pour mesurer la *hauteur* des nuages, *ibid.*
Hauteurs correspondantes, II, 95. En quoi elles consistent, *ibid.* Moyen de les déterminer, II, 95-96.
Héléno, voyez *Castor et Pollux*, I, 181.
Héliaque, II, 96.
—— (Coucher), voy. *Coucher héliaque*, I, 267.
—— (Lever), voyez *Lever héliaque*, II, 128.
Helice, II, 96.
Héliocentrique, II, 96.
Héliocomète, II, 97. Météore qui a quelques traits de ressemblance avec la lumière zodiacale, *ibid.*; voy. aussi *Lumiere zodiacale*, II, 138.
Héliomètre, II, 97. En quoi consiste cet instrument? *ibid.* Quels sont les élémens dont il se compose? *ib.*
Hélioscope, II, 97. Ce que c'est que cet instrument, *ibid.* Ses usages, *ibid.*
Héliostate, II, 97. Instrument d'optique : en quoi il consiste, *ibid.*
Hémisphère, II, 97. C'est la moitié d'une sphère divisée par le centre, dans le plan d'un de ses grands cercles, *ib.*; voyez aussi *Sphère*, III, 82.
—— *austral*, II, 98. C'est la moitié de la terre ou de la sphère céleste, qui a l'équateur pour base, et dont le pôle est au sud, *ibid.*
—— *boréal*, II, 98. C'est la moitié de la terre ou de la sphère céleste, qui a l'équateur pour base, et dont le pôle est au nord, *ibid.*
—— *inférieur*, II, 98. C'est cette moitié de la terre ou de la sphère céleste qui a l'horizon pour base, et dont le pôle est au nadir, *ibid.*
—— *invisible*, II, 98; voyez *Hémisphère inférieur*, *ibid.*
—— *méridional*, II, 98; voyez *Hémisphère austral*, *ibid.*
—— *occidental*, II, 99. C'est la moitié de la sphère qui a pour base le méridien, et dont le pôle est à l'occident, *ibid.*
—— *oriental*, II, 99. C'est la moitié de la sphère qui a pour base le méridien, et dont le pôle est à l'orient.
—— *septentrional*, II, 99, voyez *Hémisphère boréal*, II, 98.
—— *supérieur*, II, 99. C'est la moitié de la terre ou de la sphère céleste qui a l'horizon pour base, et dont le pôle est au zénith, *ibid.*
—— *visible*, II, 99; voyez *Hémisphère supérieur*, *ibid.*

Hémisphères de Magdebourg, II, 99. En quoi ils consistent, *ibid.* Leurs usages, II, 100. *Otto de Guerike* en est l'inventeur, *ibid.*

Hercule, constellation, II, 100.

Hermétiquement, II, 100.

Héron (Fontaine de), voyez *Fontaine de Héron*, Art. *Air*, I, 39.

—— (Pile de), voyez *Pile de héron*, II, 337.

Hétérogène, II, 100. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*; voyez aussi *Hétérogénéité*, *ibid.*

Hétérogénéité, II, 100. En quoi consiste cette propriété? *ibid.*

Hétéroscieus, II, 100. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Heure, II, 101. Partie du jour, *ibid.*; voy. aussi *Jour*, II, 121; et *Temps*, III, 107.

Hiver, II, 101. C'est l'une des quatre saisons de l'année, *ibid.* Quand est-ce que l'*hiver* commence, et quand est-ce qu'il finit? *ibid.* Quelle est la cause du froid rigoureux qui se fait sentir pendant l'*hiver*? *ibid.*; voyez aussi *Froid*, II, 47.

Hollandais (Télescope), voyez *Télescope de Galilée*, qui n'est autre chose que le télescope *hollandais*, mais perfectionné, III, 101.

Homogène, II, 101. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*; voyez aussi *Homogénéité*, *ibid.*

Homogénéite, II, 101. En quoi consiste cette propriété, *ibid.* L'*homogénéité* parfaite n'existe pas dans la nature, *ibid.*

Horaires (Cercles), voyez *Cercles horaires*, I, 198.

Horizon, II, 102. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* Ce que c'est que l'*horizon* rationnel, *ibid.* Ce que c'est que l'*horizon* sensible, *ibid.* Quels sont les pôles de l'*horizon*, *ib.* Quels sont les usages de l'*horizon*? *ibid.*

—— (Pôles de l'), voyez *Pôles de l'horizon*, II, 358.

Horizontal, II, 103. On appelle ainsi tout ce qui est parallèle à l'*horizon*, *ibid.*

Horizontale (Ligne), voyez *Horizontal*, II, 103.

Horloge, constellation, II, 103.

—— (Équation de l'), voy. *Equation de l'horloge*, I, 411.

Horreur du vide, II, 102. Les anciens avoient supposé à la nature une aversion du *vide*, pour expliquer les phénomènes qui dépendent de la pression de l'air, *ibid.*; voyez aussi *Air*, Art. qui traite de sa pesanteur, I, 31.

Humeurs de l'œil, II, 103. Parties de l'*œil* plus ou moins fluides, *ibid.*

Humeur aqueuse, II, 103. Liqueur très-limpide dans laquelle l'iris nage, *ibid.*

Humeur vitrée, II, 103. Substance très-claire, mais d'une consistance gélatineuse, qui se trouve entre le crystallin et le fond de l'œil.
Humide, II, 103. Ce qu'on entend par ce mot.
Humidité, II, 103. En quoi elle consiste, *ibid.* L'*humidité* de l'air a donné naissance à l'hygromètre, *ibid.*
Hyades, assemblage d'étoiles, II, 103.
Hydre aulique, II, 103. En quoi consiste cette science? *ibid.* Elle a principalement pour objet les lois du mouvement des fluides, *ibid.*; voyez aussi *Ecoulement des fluides* I, 333.
Hydre femelle, constellation, II, 103.
—— *mâle*, constellation, II, 103.
Hydrodinamique, II, 104. Cette science embrasse l'hydrostatique et l'hydraulique; voy. *Hydraulique*, II, 103, et *Hydrostatique*, II, 104.
Hydromètre, II, 104. Notions et usages de cet instrument, *ib.*
Hydrosulfure de baryte, voyez *Sulfure de baryte*, III, 93.
—— *ammoniacal*, voyez *Sulfure d'ammoniaque*, III, 95.
Hydrostatique, II, 104. Cette science a pour objet les lois de pression et d'équilibre des fluides, *ibid.*; voyez *Fluides*, II, 15 et suiv.
—— (Balance), voy. *Balance hydrostatique*, I, 114-115.
Hyétomètre, II, 104. Instrument qui sert à mesurer la quantité de pluie qui tombe, *ibid.* Manière de se servir de cet instrument, *ibid.*
Hygromètre, II, 105. Définition de cet instrument, *ibid.*; voy. *Pluie*, II, 350. Ses différentes espèces, II, 105-106: *hygromètre* à corde de chanvre, II, 105; manière de le construire, *ibid.* *Hygromètre* à corde à boyau, *ibid.*; détails de sa construction, *ib.* Ces sortes d'*hygromètres* ne peuvent servir utilement au physicien, *ibid.* *Hygromètre* de *Deluc*, et sa composition, II, 106. *Hygromètres* formés par des moyens chimiques, *ibid.* *Hygromètre* de *Saussure*, et sa description, *ibid.*: moyen employé par ce physicien pour rendre comparables tous les *hygromètres* construits d'après sa méthode, II, 106-107. Influence de la chaleur sur le cheveu de l'*hygromètre*, II, 107. L'*hygromètre* ne peut mesurer l'humidité absolue de l'air, *ibid.* L'usage de l'*hygromètre* se borne à désigner la présence de l'eau dans l'air qui l'environne, au moment où elle se dissout, et au moment où elle se précipite, II, 108.
Hygroscope, II, 108.
Hypothèse, II, 108. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* Les *hypothèses* sont quelquefois utiles, mais le plus souvent nuisibles aux progrès des sciences, *ibid.*

I

Image, II, 108. C'est la représentation d'un objet peinte par les rayons lumineux, *ibid.* Quel est le lieu où se forment les images des objets ? *ibid.*

Immersion, II, 108. C'est dans les éclipses le moment où un astre commence à entrer dans l'ombre de celui qui l'éclipse, *ibid.*

Impalpable, II, 108. C'est ainsi qu'on nomme tout corps dont les molécules sont si petites, qu'elles échappent au sens du toucher, *ib.* Les fluides aériformes sont les seuls qui soient *impalpables*, voyez *Gaz*, II, 55-56.

Impénétrabilité, II, 108. En quoi consiste cette propriété des corps ? *ibid.* Elle se manifeste très-sensiblement dans les corps solides, II, 109. Tous les fluides la partagent. Preuves expérimentales qui en démontrent l'existence dans les fluides aériformes, *ibid.* L'*impénétrabilité* appartient aussi au fluide lumineux ; mais les preuves sur lesquelles repose cette assertion ne sont point rigoureuses, II, 110.

Impénétrable, II, 110. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Imperméabilité, II, 110. En quoi consiste cette propriété, *ib.*

Imperméable, II, 110, voyez *Imperméabilité*, *ibid.*

Impulsion, II, 110. En quoi elle consiste, *ibid.*

Incendie (Pompe d'), voyez *Pompe d'incendie*, II, 365.

Incidence, II, 111. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

—— (Angle d'), voy. *Angle d'incidence*, I, 59.

—— (Axe d'), voyez *Axe d'incidence*, I, 110.

—— (Ligne d'), voyez *Ligne d'incidence*, II, 133.

—— (Obliquité d'), voyez *Obliquité d'incidence*, II, 255.

—— (Point d'), voyez *Point d'incidence*, II, 356.

Incident, II, 111. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Inclinaison des orbes planétaires : en quoi elle consiste, II, 111. Preuves non équivoques qui attestent cette *inclinaison*, *ibid.* Tableau qui renferme l'*inclinaison des orbes planétaires* au plan de l'écliptique, *ibid.*

—— *de l'aimant*. En quoi consiste cette propriété, II, 112. Expérience qui démontre son existence, *ibid.* Explication du phénomène de l'*inclinaison de l'aimant*, *ibid.* Détermination de l'équateur magnétique par *Humbold*, *ibid.* Détermination de l'équateur magnétique par *Biot*, en partant du résultat obtenu par *Humbold*, et d'un autre de *Lapeyrouse*, II, 113.

Incompressibilité, II, 112. En quoi consiste cette propriété ?

ibid. Aucun corps de la nature ne jouit de l'*incompressibilité* parfaite, *ibid.*
Incompressible, II, 112. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*; voyez *Incompressibilité*, *ibid.*
Indien, constellation, II, 113.
Indigo, II, 113. Couleur d'un des rayons élémentaires, *ibid.* voyez *Couleurs*, I, 269.
Indivisibilité, II, 113. Propriété qui appartient exclusivement aux molécules élémentaires, voyez *Indivisibilité*, I, 308-309.
Indivisible, II, 113.
Inégalités séculaires, voyez *Aphélie*, I, 62.
Inertie, II, 113. Propriété commune au même degré à tous les corps de la nature. Expérience qui démontre son existence, *ibid.* Notions exactes sur l'*inertie*, II, 114. L'*inertie* est indépendante de la résistance de l'air, *ibid.* L'*inertie* ne peut être regardée comme un effet de la pesanteur, *ibid.* L'*inertie* n'est point une force, mais plutôt une espèce de loi de la nature, en vertu de laquelle un corps ne peut acquérir du mouvement par l'action d'un autre corps sans l'en dépouiller, *ibid.* Tout corps tend à persévérer dans son état de mouvement ou de repos, à moins qu'une cause étrangère ne l'en fasse sortir, *ibid.* La réaction est toujours égale et contraire a l'action, II, 115.
Inférieur (Hémisphère), voyez *Hémisphère inférieur*, II, 98.
Inflammable (Air), voyez *Gaz hydrogène*, II, 60.
Inflammabilité. Ce qu'on entend par cette propriété, voyez *Combustion*, I, 238.
Inflexibilité, II, 116. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Inflexible, II, 116.
Inflexion, II, 116.
Informes, II, 116.
Inhérent, II, 116. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Insipide, II, 116, voyez *Insipidité*, *ibid.*
Insipidité, II, 116. En quoi consiste cette propriété? *ibid.*
Inspiration, II, 116. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Intégrantes (Molécules), voy. *Molécules intégrantes*, II, 221.
Intense, II, 116, voy. *Intensité*, *ibid.*
Intensité, II, 116. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Intermittence, II, 116. Ce que c'est que l'*intermittence*, *ibid.*
Intermittent, II, 116, voyez *Intermittence*, *ibid.*
Intermittente (Fontaine), voyez *Fontaine intermittente*, II, 35.

Intermittentes (Sources), voyez *Sources intermittentes*, III, 81.
Interstellaire, II, 116. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Interstice, II, 117. Quelle est la signification attachée à ce mot? *ibid.*
Intervalle, II, 117. Définition de ce mot, *ibid.*
Intus-susception, II, 117. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Invisible, II, 117, voyez *Invisibilité*, *ibid.*
—— (Hémisphère), voyez *Hémisphère invisible*, II, 98.
Invisibilité, II, 117. Propriété qui appartient aux fluides élastiques, *ibid.*; voyez aussi *Gaz*, II, 55-56.
Iris, voyez *Arc-en-ciel*, I, 66.
—— *de l'œil*, II, 117. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Irradiation, II, 117. En quoi elle consiste, *ibid.* Effets de l'*irradiation* des astres, *ibid.* Moyen de la diminuer, *ibid.*
Isochrone, II, 117, voyez *Isochronisme*, *ibid.*
Isochronisme, II, 117. En quoi consiste cette propriété, *ibid.*
Isolé, II, 117. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Isoler, II, 118. Signification attachée à ce mot, *ibid.* Procédé pour isoler les corps, *ibid.*
Isoloir, II, 118. Ce que c'est, *ibid.*

J

Jaune, II, 118. Couleur d'un des sept rayons élémentaires dont se compose principalement le fluide lumineux, *ibid.* Quel est son ordre de réfrangibilité, voyez *Couleurs*, I, 270.
Jet (Amplitude d'un), voyez *Amplitude d'un jet*, I, 51.
—— *d'eau*, II, 118. Détermination de la vitesse d'un fluide jaillissant, et de l'espace qu'elle lui fait parcourir dans un sens opposé à la direction de la pesanteur, *ibid.* Rapport qui doit exister entre le diamètre de l'ouverture du *jet* et celui du tuyau, pour que le fluide monte à la plus grande hauteur qu'il puisse atteindre, II, 118-119. Quelles sont les causes qui s'opposent à ce que le fluide jaillissant atteigne dans sa course la hauteur du réservoir? II, 119-120. Tableau des hauteurs qu'il faut donner au réservoir pour avoir une hauteur de *jet* déterminée, II, 120.
Joueur de tambourin de *Vaucanson*, voy. *Automate*, I, 109.
Jour, II, 121. Ce que c'est que le *jour* civil, *ibid.* Ce que c'est que le *jour* astronomique, *ibid.* Le *jour* astronomique surpasse la durée d'une révolution du ciel, qui forme le *jour* sydéral, *ibid.* Les jours astronomiques ne sont pas égaux; deux causes: 1°. le soleil ne parcourt pas tous les jours un

Digitized by Google

espace égal dans l'écliptique ; 2°. l'écliptique est incliné à l'équateur, *ibid.* Temps moyen, *ibid.* Equation du temps, *ibid.* Durée du *jour* pour les peuples situés sous l'équateur, *ibid.* Durée du *jour* pour les peuples situés au pôle, *ibid.* Durée du *jour* pour les peuples situés entre l'équateur et les pôles, II, 122.

Jourdain (Fleuve du), constellation, II, 122.

Jours caniculaires, II, 122. *Jours* où l'on éprouve la plus grande chaleur, *ibid.*

Junon, II, 123. Nouvelle planète : principaux élémens de son orbite, *ibid.*

Jupiter, II, 123. La plus grande de toutes les planètes, et après Vénus, la plus brillante, *ibid.* Elémens de son orbite, *ib.* *Jupiter* est accompagné de quatre satellites, *ibid.* Eclipse de ses satellites, voyez *Eclipse des satellites de Jupiter*, I, 331.

—— (Bandes de), voyez *Bandes de Jupiter*, I, 124.

—— (Satellites de), voyez *Satellites de Jupiter*, III, 60.

Juxta-position, II, 124. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

K

Képler (Lois de), voy. *Lois de Képler*, II, 134. En quoi elles consistent, *ibid.* Elles ont été données par l'observation, *ib.* Combinées avec un théorème d'*Huyghens*, elles ont servi à *Newton* pour démontrer les lois de la gravitation, voy. *Force centrale*, II, 39-42; voyez aussi *Attraction*, I, 83 et suiv.

L

Lames magnétiques, II, 124.

Lanterne magique, II, 124. *Kirker* en est l'inventeur, *ibid.* Description de la machine, *ibid.* Formation et amplification des images, *ibid.*

Larme batavique, II, 125. En quoi elle consiste, *ibid.* Explication des phénomènes qu'elle présente, *ibid.*

Latitude, II, 125. Ce que c'est, *ibid.* La latitude d'un lieu est toujours égale à la hauteur du pôle, II, 126.

—— (Cercles de), voyez *Cercles de latitude*, I, 198.

—— (Degrés de), voyez *Degrés de latitude*, I, 292.

—— *d'un astre*, II, 126. En quoi elle consiste, *ibid.*

—— (*géocentrique*, II, 126. Ce qu'on entend par ce mot. *ib.*

—— *héliocentrique*, II, 126. Signification attachée à ce mot, *ib.*

Légèreté, II, 126. En quoi consiste cette propriété? *ibid.* La

légèreté absolue n'existe pas dans la nature, voyez *Pesanteur*, II, 297.
Légèreté respective, II, 126. En quoi elle consiste, *ibid.*
Lenticulaire, II, 126.
Lentille. Différentes espèces de *lentilles*, II, 126. Propriétés des *lentilles* : 1°. elles amplifient les objets, II, 127; 2°. elles augmentent sous certains rapports la clarté des objets, *ibid.* Les *lentilles* sont véritablement des verres ardens, voyez *Verre ardent*, III, 156. *Lentille* ou verre ardent de *Tschirnhausen*, III, 157. Les effets qu'elle produit, III, 157-159. *Lentille* de *Trudaine*, III, 159. Les effets qu'elle fait naître, III, 160-162. La *lentille* de *Trudaine* est le verre ardent le plus puissant qu'on ait jamais exécuté, III, 163. Mouvement du fluide lumineux à travers les *lentilles*, voyez *Réfraction du fluide lumineux*, CHAP. IV, III, 27.
Levant, II, 128. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Lever d'un astre, II, 128. En quoi il consiste, *ibid.*
—— *achronique*, II, 128. En quoi il consiste, *ibid.*
—— *cosmique*, II, 128. En quoi il consiste, *ibid.*
—— *héliaque*, II, 128. Ce que c'est, *ib.*
Levier, machine simple, II, 128. Différentes espèces de *leviers*, II, 129. Conditions d'équilibre dans le *levier*, *ib.* Usages divers du levier, II, 130-131.
Leviers (Bras de), voyez *Bras de leviers*, I, 143.
Leyde (Bouteille de), voyez *Bouteille de Leyde*, I, 140.
Lézard, constellation, II, 130.
Libration, II, 131. En quoi consiste ce phénomène? *ib.* Quelle est la cause qui lui donne naissance? II, 131-132.
Licorne, constellation, II, 132.
Lieu apparent, II, 132. Ce qu'on entend par *lieu apparent*, *ib.*
—— *imaginaire*, II, 132. Ce qu'on entend par *lieu imaginaire*, *ibid.*; voyez aussi *Mouvement apparent*, II, 228.
—— *optique*, II, 132. Signification attachée à ce mot, *ibid.*
Lièvre, constellation, II, 132.
Ligne de direction d'un corps, II, 132. C'est la droite verticale qui passe par son centre de gravité, *ibid.*
—— *des apsides*, II, 132. Tableau qui représente le rapport des demi-grands axes des orbites du plus grand nombre des planètes, *ibid.*
—— *des nœuds d'une planète*, II, 133. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
—— *d'incidence*, II, 133. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Limpidité, II, 133. En quoi elle consiste, *ibid.*
Lion, constellation, II, 133.
—— (Petit), II, 133.

Liqueur, II, 133. Ce que c'est qu'une *liqueur, ibid.*; voy. aussi *Liquide*, II, 134.

Liquide, II, 134. Ce que c'est qu'un *liquide*; *ibid.* Tous les corps de la nature peuvent devenir *liquides* par une addition ou par une soustraction de calorique; voyez *Calorique*, I, 169; voy. aussi *Corps*, I, 166, et *Fluides*, II, 15.

Liquidité, II, 134. En quoi consiste cette propriété? *ib.* Quelle est la cause de la *liquidité? ibid.*; voyez aussi *Calorique*, I, 169.

Lois de Kepler, II, 134. En quoi elles consistent, *ibid.* Comment *Kepler* est parvenu à la découverte de ces lois, *ibid.* Il étoit réservé à *Newton* de les confirmer par le calcul, et de démontrer la loi générale, dont ces dernières ne sont qu'une conséquence; voyez *Attraction*, I, 83.

—— *de la nature*, II, 134. Ce qu'on entend par *lois de la nature*, *ibid.* En quoi elles consistent, *ibid.*

—— *du mouvement*, II, 135. *Lois du mouvement* simple : en quoi elles consistent, *ibid. Lois du mouvement* composé : en quoi elles consistent, *ibid.*

Longitude, II, 135. En quoi elle consiste, *ibid.* Combien la connoissance des *longitudes* est précieuse à la navigation, II, 136. Le problème des *longitudes* a long-temps occupé les physiciens et les artistes les plus célèbres, *ibid.* L'invention des montres marines, et l'exactitude à laquelle sont portées les tables du mouvement lunaire, concourent pour en offrir une solution satisfaisante, *ibid.*

—— (Degrés de), voyez *Degrés de longitude*, I, 292.

—— *des astres*, II, 137. En quoi elle consiste, *ibid.*

—— *géocentrique*, II, 137. En quoi elle consiste, *ibid.*

—— *héliocentrique*, II, 137. En quoi elle consiste, *ibid.*

Lorgnette, espèce de lunette qui se compose d'un seul verre, II, 137.

Louche ou *Strabite*, II, 137. En quoi consiste le défaut de la vue des *strabites? ibid.* Quelle est la cause qui le produit? *ib.* Opinion de différens physiciens sur cette question, *ib.*

Loup, constellation, II, 137. Quelles sont les étoiles dont elle se compose, *ibid.*

Loupe, lentille bi-convexe d'un foyer court, II, 138.

Lumière, II, 138. On a long-temps confondu sous ce nom le fluide lumineux et la sensation que fait éprouver sa présence, *ibid.* Il importe, dans l'étude des sciences, de ne pas employer la même dénomination pour désigner un effet et la cause qui le produit, *ibid.* Le mot *lumière* exprimera la sensation, et celui de *fluide lumineux* en désignera la cause, *ibid.*

Lumière zodiacale, II, 138. Notions sur ce météore, *ibid.* Opinion de *Demayran* sur la cause du phénomène, *ib.* Observation de *Laplace*, qui en démontre la fausseté; voy. *Atmosphère solaire*, I, 78. Moyen de déterminer son étendue, II, 138.

Lumineux, II, 138.

Lunaire, II, 138.

Lunaison, II, 138.

Lune, satellite de la terre, II, 138. Durée de la révolution moyenne de la *lune* autour de la terre, II, 139. En quoi consiste le mouvement synodique *lunaire? ibid.* La *lune* doit offrir au spectateur terrestre différentes phases; voyez *Phases de la lune*, II, 307-308. La *lune* est privée quelquefois en tout ou en partie de la lumière du soleil; et cette privation a pour cause l'interposition de la terre entre le soleil et la *lune;* voyez *Eclipses de lune*, I, 329. La *lune* agit sur la terre; et c'est principalement cette action qui donne naissance à l'important phénomène du flux et reflux de la mer; voyez *Flux et reflux*, II, 30. La *lune* est-elle un corps parfaitement semblable à la terre? Motifs qui ont déterminé plusieurs physiciens à se décider pour l'affirmative, II, 139-140. Observations de *Laplace*, qui déposent contre l'existence de l'atmosphère *lunaire;* voy. *Atmosphère lunaire*, I, 76-77. Observations de *Schœter*, qui attestent que la *lune* a une atmosphère dont la densité est vingt-neuf fois moindre que celle de l'atmosphère terrestre, II, 140. Inclinaison du plan de l'orbite *lunaire* au plan de l'écliptique, *ibid.* Inclinaison de l'équateur de la *lune* à son orbite, *ibid.* Rapport du grand axe de l'orbe *lunaire* au grand axe de l'orbe terrestre, *ibid.* Dans le mouvement de la *lune* autour de la terre, la ligne des absides, ni celle des nœuds, ne vont point d'un mouvement parallèle : le mouvement de la ligne des absides est direct, celui de la ligne des nœuds est rétrograde; ces phénomènes dépendent des variations qu'éprouve le mouvement *lunaire*, II, 141. Détermination des forces qui altèrent le mouvement de la *lune*, II, 141-142. Détermination de la force perturbatrice absolue, II, 143. Détermination de la force perturbatrice tangentielle, *ib.* Détermination de la force perturbatrice radiale, *ibid.* Explication de divers phénomènes qui dépendent de ces forces isolées ou combinées, II, 144-147. Combinaison des effets des forces précédentes avec l'inclinaison de l'orbite de la *lune*, II, 147. Détermination de la force déturbatrice, II, 147-148. Explication des phénomènes qui dépendent de cette force, II, 148-149. La *lune* nous paroît plus grande à l'horizon qu'au

zénith : explication de ce phénomène ; voyez *Obscurité apparente des objets*, II, 255.
Lune (Eclipse de), voyez *Éclipse de lune*, I, 329.
—— (Mouvement de la), voy. *Mouvement de la lune*, II, 232.
—— (Nouvelle), voyez *Nouvelle lune*, II, 249.
—— (Pleine), voyez *Pleine lune*, II, 347.
—— (Quartier de la), voyez *Quartier de la lune*, II, 400.
—— (Taches de la), voyez *Taches de la lune*, III, 99.
Lunette achromatique, II, 150. Histoire de la découverte de cette sorte de *lunettes*, *ibid.* Principe sur lequel est fondée sa construction ; travaux des géomètres pour perfectionner la théorie des *lunettes achromatiques*, II, 151. Différens moyens imaginés pour faire évanouir l'aberration de réfrangibilité, *ibid.* Le plus simple et le plus ingénieux a été proposé par *Euler*, *ib.* En quoi consiste ce moyen, II, 151-152.
—— *d'approche*, II, 152. En quoi elle consiste, *ibid.* Ses différentes espèces, *ibid.* Epoque de la découverte de cet admirable instrument, II, 155. Le fils d'un artiste hollandais en est l'inventeur, *ibid.* Travaux de *Galilée*, de *Descartes*, relativement à cet objet, *ibid.*
—— *d'opéra*, voyez *Telescope de Galilée*, III, 101.
Lunettes : leur découverte et leur description, II, 149.
Lynx, constellation, II, 153.
Lyre, constellation, II, 154.

M

Machine : ce que c'est qu'une *machine* en général, II, 154. *Machines* simples, *ibid.* *Machines* composées, *ibid.* Dans une *machine* quelconque, il importe de considérer la puissance, la résistance, et le point d'appui : notions sur ces différens objets, I, 413-416. Par quels moyens doit-on apprécier l'effet d'une *machine* ? II, 154.
—— *de Boyle*, voyez *Machine pneumatique*, II, 158.
—— *de compression :* sa description et ses effets, II, 154-155.
—— *de condensation*, voyez *Machine de compression*, II, 154-155.
—— *de Marly*, voy. *Aqueducs*, I, 65 ; et *Bélier hydraulique*, I, 152.
—— *de Papin*, voyez *Marmite de Papin*, II, 170.
—— *électrique :* sa description et ses usages, II, 155-157. Son action est inverse de celle de la pile électrique par rapport à l'atmosphère ; voyez *Electro-mycromètre*, I, 407.
—— *pneumatique* ou *Machine de Boyle :* description de cette

machine, et ses effets, II, 158-159. Il est impossible d'obtenir le vide parfait à l'aide de la *machine pneumatique*; voyez *Air atmosphérique*, I, 36.

Machine pneumatique, constellation, II, 159-160.

Machines funiculair s ou *Cordes* : notions sur cette sorte de *machine*, II, 158. Conditions d'équilibre, *ibid.* Evaluation de la résistance des *cordes*; voyez *Cordes*, I, 261 et suiv.

Magdebourg (Hémisphères de), voy. *Hémisphères de Magdebourg*, II, 99.

Magique (Lanterne), voyez *Lanterne magique*, II, 124.

—— (Tableau), voyez *Tableau magique*, III, 98.

Magnésie, voyez *Terres*, III, 114.

Magnétique, II, 160.

—— (Attraction), voyez *Attraction magnétique*, I, 87.

—— (Fluide), voyez *Fluide magnétique*, II, 28.

—— (Matière), voyez *Matière magnétique*, II, 172.

—— (Méridien), II, 175.

Magnétiques (Barres), voy. *Barres* ou *Barreaux magnétiques*, I, 129.

Magnétisme : en quoi consiste cette propriété? II, 160. Les anciens croyoient que le fer avoit le privilége exclusif d'être attirable à l'aimant; on a reconnu ensuite cette propriété dans le nikel, le platine, le cobalt, *ibid.* Enfin, *Coulomb* a prouvé dans ces derniers temps, par des expériences exactes, que tous les corps de la nature jouissent de cette propriété, *ibid.* Moyens qui ont conduit *Coulomb* à cette découverte, II, 160-161. Théorie du *magnétisme*, fondée sur l'hypothèse de deux fluides considérés comme principes composant du fluide *magnétique*, *ibid.* Les actions *magnétiques* suivent la raison inverse du carré de la distance; voyez *Attraction magnétique*, I, 87. Explication des phénomènes *magnétiques* : 1°. deux aimants doivent s'attirer, quand le pôle boréal de l'un est situé vis-à-vis le pôle austral de l'autre, II, 162; 2°. deux aimants qui se regardent par les pôles de même nom, doivent se repousser, *ibid.*; 3°. un aimant peut devenir plus fort, lors même qu'il paroit avoir cédé une partie de sa force, II, 162-163; 4°. si l'on détache d'un aimant, vers l'une de ses extrémités, une portion qui ait si peu de longueur qu'on voudra, elle jouit des mêmes propriétés que la tige entière, II, 163-164; 5°. appréciation de l'influence des armures pour conserver ou même pour augmenter la force *magnétique* des aimants, II, 164-165. Explication de la direction, de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aimant, II, 165-167.

Malléabilité, II, 168. En quoi consiste cette propriété? *ibid.*

Manganèse, II, 168; voyez *Métaux*, II, 187.
Manivelle, II, 168. Ce que c'est, *ibid.* Différentes formes qu'on donne aux *manivelles*, *ibid.* Quelle est la direction la plus favorable à une puissance qui agit à l'aide d'une *manivelle*? *ibid.*
Manomètre ou *Manoscope*, II, 169. Description de cet instrument, *ibid.* Ses usages, *ibid.*
Manoscope, voyez *Manomètre*, II, 169.
Marée, II, 169. En quoi consiste le phénomène des *marées*? *ibid.* Quelles sont les circonstances qui l'accompagnent? voyez *Flux et reflux de la mer*, II, 30-31. Quelle est la cause des *marées*? voyez *Flux et reflux*, II, 31-33. La Méditerranée et la mer Caspienne ne présentent jamais le spectacle des *marées*, II, 169.
Marmite de Papin : sa description, II, 170. Ses usages et ses effets, *ibid.*
Mars, planète, II, 170. Quels sont les mouvemens dont il est animé? *ibid.* Quels sont les élémens de son orbite? II, 171.
Mascaret, II, 171. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.*
Masse, II, 171. Ce que c'est que la *masse*, *ibid.* La *masse* d'un corps est toujours proportionnelle à son poids, *ibid.*
Masses des planètes, II, 171. Détermination des *masses des planètes* qui ont des satellites, d'après la loi de l'attraction et les principes des forces centrales, *ib.* Tableau des *masses des planètes*, celle du soleil étant prise pour unité, II, 172.
Matière, II, 172. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* La *matière* a des propriétés qui ne l'abandonnent dans aucun état, dans aucune circonstance, *ibid.* Frivolité des recherches des anciens pour connoître l'essence de la *matière*, *ibid.*
—— *électrique* : c'est la même chose que fluide électrique; voy. *Fluide électrique*, II, 27.
—— *magnétique* : c'est la même chose que fluide magnétique; voyez *Fluide magnétique*, II, 28.
—— *subtile*, II, 173. En quoi consiste cette *matière* hypothétique de *Descartes*? *ibid.*
Matras, II, 173. Sa description et ses usages, *ibid.*
—— *de Bologne*, II, 173. Sa description et ses effets, *ibid.*
Mécanique, II, 173. En quoi consiste cette science? *ibid.*
Membranes, II, 173. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
—— *de l'œil*, voyez *Œil*, II, 260.
Menisque, II, 173; verre convexe d'un côté, et concave de l'autre, *ib.* Règle pour déterminer le foyer d'un *menisque*, *ibid.*
Méphitique, II, 174. Quelle est la signification attachée à ce mot? *ibid.*

Mer, II, 174. L'eau de la *mer* paroit quelquefois lumineuse : explication de ce phénomène, *ibid.* Salure de la *mer*, voyez cet article, III, 59.

—— (Boussole de), voyez *Bonssole*, I, 136.

—— (Trombe de), voyez *Trombe marine* ou *de mer*, III, 131.

Mercure, II, 174; planète la plus voisine du soleil, *ibid. Mercure* est animé d'un mouvement de translation autour du soleil, et d'un mouvement de rotation qu'indique l'analogie, *ibid.* Elémens de son orbite, II, 174-175. Pourquoi cette planète est-elle rarement visible? voyez *Elongation d'une planète*, I, 408.

—— métal, voyez *Métaux*, II, 190.

Meridien magnétique, II, 175. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.*

Méridienne ou *Ligne méridienne*, II, 175. Méthode de tracer une *méridienne*, II, 175-176.

Méridiens, II, 175. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.* Ce qu'on entend par premier *méridien*, *ibid.* Usage des *méridiens*, *ibid.*

Méridional, voyez *Austral*, II, 107.

Mesure, II, 176. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* L'unité des *mesures* doit être uniforme; et il faut pour cela qu'elle soit prise dans la nature, *ibid.* Dans le système des nouvelles *mesures*, toutes dérivent du mètre, *ibid.* En quoi consiste l'unité des *mesures* superficielles? *ibid.* En quoi consiste l'unité des *mesures* de capacité? *ibid.* En quoi consiste l'unité de poids, II, 177.

Métaux, II, 177. Distinction mal fondée des *métaux* et *demi-métaux*, *ibid.* Dénominations impropres de *métaux parfaits* et de *métaux imparfaits*, *ibid.* Propriétés générales et comparées des *métaux*, II, 178-179 et suiv. Leur nombre et leur classification, II, 177. Vingt-une substances *métalliques*, dont on ne peut révoquer en doute l'existence, et qu'on classe d'après trois propriétés, qui sont l'acidification, l'oxidation et la ductilité. 1re. Classe : les *métaux fragiles* et *acidifiables*, II, 177. 2e. Classe : les *métaux fragiles et oxidables, mais non acidifiables;* huit espèces, II, 177-178. 3e. Classe : ceux qui ne diffèrent de la seconde classe que par un *commencement de ductilité;* deux espèces, II, 178. 4e. Classe : ceux qui sont facilement *oxidables*, mais *très-ductiles;* quatre espèces, *ibid.* 5e. Classe : les *métaux très-ductiles*, mais très-difficilement *oxidables* ou altérables; trois espèces, *ib.* Propriétés physiques des *métaux*, *ibid.* : le brillant, *ibid.;* la couleur, II, 179; la pesanteur spécifique, *ibid.;* la dureté, *ibid.;* la ductilité, II, 180; la ténacité, *ibid.;* la conductibilité, II, 180-181; la dilata-

bilité, II, 181; la fusibilité, *ib.* Tableau des différens degrés de chaleur (qu'il faut appliquer selon les divers *métaux*), mesurés soit sur le thermomètre, soit au pyromètre, *ibid.* La cristallisabilité, II, 182. Les *métaux* sont de bons conducteurs d'électricité, *ibid.* Ils s'électrisent par frottement; et l'espèce d'électricité qu'ils acquièrent dépend de la nature du frottoir, *ibid.* Ils s'électrisent par contact avec les substances résineuses; et alors ils reçoivent toujours l'électricité résineuse ou négative, *ib.*; voy. aussi l'article *Electricité*, I, 359 et suiv. Propriétés chimiques des *métaux*, II, 182. L'oxidabilité par l'air, *ibid.* Facilité qu'ont certains *métaux* de s'oxider par le contact de l'air, et de perdre ainsi leur brillant et leur solidité, *ibid.* L'oxidation des *métaux* a un degré déterminé par la température à laquelle on les élève, *ibid.* Les *métaux* diffèrent entr'eux par la proportion d'oxigène qu'exige leur oxidation, II, 182-183. Tous les oxides *métalliques* ont la forme de poussière, ou du moins il est facile de les réduire en poudre, *ibid.*; voyez aussi *Oxides métalliques*, II, 279. Ils présentent différentes nuances de couleurs, II, 182-183. Ils pèsent plus qu'ils ne pesoient avant d'être oxidés, *ibid.* Ils ont avec les terres quelques traits de ressemblance, *ibid.* Les uns recouvrent leur état *métallique* par le seul contact du calorique ou du fluide lumineux, *ibid.* D'autres exigent l'addition du carbone rouge de feu, qui attire l'oxigène, *ibid.* Ceux-ci sont fusibles au feu, *ib.*; ceux-là résistent à l'action du calorique, *ib.* Quelques oxides sont volatils, la plupart sont fixes, *ibid.*; quelques-uns ont une saveur âcre et caustique, une dissolubilité dans l'eau plus ou moins grande, et même une qualité acide, *ib.* Dans d'autres on ne trouve ni saveur, ni dissolubilité. Les *métaux* s'unissent plus ou moins étroitement avec le soufre: de là les sulfures *métalliques*, *ibid.*; voy. *Sulfures métalliques*, III, 95. Le gaz hydrogène est susceptible de tenir en dissolution plusieurs substances *métalliques*, II, 183. Les *métaux* exercent sur l'eau une action qui est différente dans différens *métaux*, et qui varie dans le même *métal* suivant les circonstances, II, 184. Les *métaux* se combinent avec les acides; mais cette combinaison ne peut s'effectuer sans que les *métaux* soient plus ou moins oxidés, *ibid.* L'acide muriatique oxigéné les oxide, et redevient acide muriatique; voyez *Acide muriatique*, I, 11. Moyen pour augmenter l'élasticité des *métaux*; voyez *Acier*, I, 20; et *Elasticité*, I, 341.

—— *de l'arsenic*, II, 184. Ses propriétés physiques et ses propriétés chimiques, II, 184-185.

Métaux du tungstène, II, 185. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du molybdène*, II, 185. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du chrome*, II, 185. Sa découverte par *Vauquelin*, *ibid.* Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du titane*, II, 186. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *de l'urane*, II, 186. Sa découverte par *Klaproth*, *ibid.* Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du cobalt*, II, 186. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 186-187.
—— *du nikel*, II, 187. Ses propriétés, *ibid.*
—— *du manganèse*, II, 187. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du bismuth*, II, 188. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *de l'antimoine*, II, 188. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 189.
—— *du tellure*, II, 189. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du mercure*, II, 190. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.* Il entre dans la composition de l'*amalgame*; voy. ce mot, I, 48; ne s'unit point avec le fer, *ibid.*
—— *du zinc*, II, 191. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 191-192.
—— *de l'étain*, II, 192. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du plomb*, II, 193. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *du fer*, II, 194. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 194-195.
—— *du cuivre*, II, 196. Ses propriétés physiques et chimiques, *ibid.*
—— *de l'argent*, II, 197. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 197-198.
—— *de l'or*, II, 198. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 199-200.
—— *du platine*, II, 200. Ses propriétés physiques et chimiques, II, 201.
—— *du colombium*, II, 201. Ses propriétés, II, 202.
—— *du tantale*, II, 202. Ses propriétés, *ibid.*
—— *du cerium*, II, 203.
—— *du niccolane*, II, 203. Ses propriétés, *ibid.*
—— (Alliage des), voyez *Alliage des Métaux*, I, 47.

Météores, II, 204. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.* Différentes sortes de *météores*, *ibid.*
—— *aériens*, voyez *Vents*, III, 150.
—— *aqueux*, voy. *Pluie*, II, 350; *Neige*, II, 241; *Grêle*, II, 91; *Brouillards*, I, 144; *Rosée*, III, 54.
—— *lumineux*, voyez *Arc-en-ciel*, I, 66; *Couronne*, I, 277; *Parhélie*, II, 284.
—— *ignés* ou *enflammés*, voy. *Feu follet*, II, 7; *Etoile tombante*, I, 420; *Foudre*, II, 45; *Eclair*, I, 328; *Aurore boréale*, I, 101.
Météorites ou *Pierres tombées du ciel*, voy. *Pierres tombées du ciel*, II, 320 et suiv.
Météorologie, II, 204. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Météorologique, adjectif, II, 204; voy. *Météorologie*, *ibid.*
Microcoustique, II, 204. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Micrographie, II, 204. Signification attachée à ce mot, *ibid.*
Microphone, II, 204. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Microscope, constellation, II, 204.
—— instrument d'optique, II, 205.
—— *simple*, II, 205. Sa construction et ses effets, *ibid.* Les *microscopes* grossissent les objets d'autant plus, que les lentilles objectives sont d'un foyer plus court, *ib.* Tableau qui présente la force des verres convexes qu'on emploie dans les *microscopes simples*, suivant la distance de leur foyer, II, 206. Moyen de connoître la force d'une lentille dans le *microscope simple*, II, 207. Moyen de connoître la grandeur réelle des objets qu'on examine à la faveur du *microscope*, lorsqu'ils sont excessivement petits, *ibid.*
—— *composé*, II, 208. Sa composition et ses usages, *ibid.*
—— *solaire* : il a été imaginé par *Lieberkuyn*, II, 208 Quels sont les élémens dont il se compose? *ibid.* Le *microscope solaire* augmente à volonté les dimensions des images, en augmentant la distance du plan sur lequel elles viennent se peindre, et en faisant varier la distance qui sépare les deux lentilles, II, 209. Ressemblance du *microscope solaire* à la lanterne magique, *ibid.*
Midi, moment où le centre du soleil se trouve dans le méridien, II, 209. *Midi vrai*, ibid. *Midi moyen*, *ibid.*
—— l'un des quatre points cardinaux, II, 209.
Milieu : ce qu'on entend par ce mot, II, 209.
—— *refringent*, II, 209.
Minéraux, II, 209-210. Notions sur les *minéraux*, *ibid.* Leurs différentes espèces, *ibid.*
Miope, voyez *Myope*, II, 239.
Miroir, II, 219. Ce que c'est qu'un *miroir*, *ibid.* Substances qui

servent à les construire, *ibid.* Les *miroirs* métalliques sont préférés à ceux de glace dans la construction des télescopes, *ibid.* Principe sur lequel est fondée la science des *miroirs* ou la catoptrique, *ibid.* Les *miroirs* se divisent en *miroirs* plans, *miroirs* convexes, *miroirs* concaves et *miroirs* mixtes, *ibid.*

Miroir plan, II, 211. Théorie des *miroirs plans*, *ibid.* Détermination du foyer imaginaire des rayons qui, partant du même point d'un objet, sont réfléchis par le *miroir*, *ibid.* Dans les *miroirs plans*, l'image est toujours derrière le *miroir*, et à la même distance dans la partie postérieure que l'objet dans la partie antérieure, *ibid.* L'image est toujours droite, *ibid.* L'image est égale et semblable à l'objet, *ib.* Lorsqu'on s'approche ou qu'on s'éloigne d'un *miroir plan*, l'image s'approche ou s'éloigne, *ibid.* Dans un *miroir* horizontal, les objets droits paroissent renversés, *ib.* Des objets placés horizontalement paroissent avoir une situation verticale, et réciproquement, si le *miroir plan* à travers lequel on les voit fait avec l'horizon un angle de 45 degrés, II, 212. L'image d'un objet situé parallèlement à la surface d'un *miroir plan*, paroit n'occuper dans le *miroir* qu'un espace égal à celui que l'objet occupe, *ibid.* Une glace étamée présente deux images du même objet, l'une antérieure et foible, l'autre plus vive et plus éloignée, *ib.* Un spectateur placé entre deux *miroirs plans* formant un angle quelconque, voit autant d'images d'un objet situé entre ces deux *miroirs*, qu'on peut mener successivement de l'objet et de chacune de ces images des perpendiculaires sur chaque *miroir*, II, 213. La première image se voit par un rayon réfléchi, la seconde par deux, la troisième par trois, etc., *ibid.* La première image est plus vive que la seconde, la seconde plus que la troisième, et ainsi de suite, *ibid.* Plus l'angle de deux *miroirs* devient grand, moins il y a d'images, *ibid.* Si les *miroirs* forment un angle droit, il n'y a que deux images de l'objet, *ibid.* Si les *miroirs* font un angle infiniment obtus, il n'y a qu'une image de l'objet, *ib.*

—— *prismatique*. Sa construction et ses effets, II, 214.

—— *pyramidal*. Sa construction et ses effets, II, 214.

—— *convexe*, II, 214. Détermination du foyer imaginaire des rayons tombant parallèlement à l'axe sur une portion très-petite du *miroir*, *ibid.* Détermination du foyer imaginaire des rayons divergens, *ibid.* Formule qui sert à déterminer dans tous les cas le lieu et la marche des images dans les *miroirs convexes*, II, 215. Quelque grand que soit l'objet, il doit toujours paroître plus petit, lorsqu'on le voit à l'aide

d'un *miroir convexe*, *ibid.* Les objets doivent pourtant paroître toujours droits, *ibid.*

Miroir Concave, II, 215. Détermination du foyer des rayons tombant parallèlement à l'axe sur une portion très-petite du *miroir*, *ibid.* Si le corps lucide et l'œil sont situés au centre d'un *miroir concave*, il voit tout confusément, II, 216. Détermination du foyer des rayons divergens, *ibid.* Formule qui sert à déterminer dans tous les cas le lieu et la marche progressive des images dans un *miroir concave*, *ib.* Détermination de la route que suivent dans leur réflexion les rayons qui tombent de chaque point de l'objet sur la surface entière du *miroir*, II, 217. Les *miroirs concaves* ont la propriété de concentrer au foyer les rayons parallèles II, 218. Effets étonnans produits par les rayons ainsi concentrés, *ib.*; voyez aussi *Miroir ardent*, II, 220. Les *miroirs* métalliques concaves réfléchissent le calorique rayonnant, et concentrent à leur foyer toute l'action de ce fluide, II, 219; voyez aussi *Calorique rayonnant*, I, 173.

—— *elliptique*, Sa construction et ses effets, II, 219.

—— *mixte*. Il y en a de deux sortes, savoir : le *miroir* cylindrique et le *miroir* conique, II, 219.

—— *cylindrique*. Sa construction et ses effets, II, 219.

—— *conique*. Sa construction et ses effets, II, 220.

—— *ardent*. *Miroir* dont la surface réfléchissante est concave, *ibid.* Ses effets, *ib.*; voy. aussi *Miroir concave*, II, 215.

Mobilité. Propriété commune à tous les corps de la nature, II, 220. Il ne faut pas confondre le mouvement avec la *mobilité*, *ibid.*

Mois embolismique, voyez *Epactes*, I, 10.

—— *lunaire*, II, 220. On en distingue de deux sortes, savoir : le *mois périodique* ou *sydéral* et le *mois synodique*, *ib.* En quoi consiste le *mois périodique* ou *sydéral ? ibid.* En quoi consiste le *mois synodique?* II, 221.

—— *solaire*. En quoi il consiste, II, 221.

Molécules, II, 221.

—— *constituantes*, II, 221.

—— *intégrantes*, II, 221. En quoi elles diffèrent des *molécules* constituantes, *ibid.* Les *molécules* élémentaires des corps sont indivisibles, voyez *Divisibilité*, I, 308-309.

Molybdène, voy. *Métaux*, II, 185.

Moment, II, 221. Terme de statique, consacré à désigner le produit d'une puissance par sa distance à un point fixe, *ib.*

Monde, II, 222. Diverses significations de ce mot, *ibid.* Diverses opinions des physiciens sur la question de la pluralité

des *mondes*, *ibid.*; voyez aussi *Pluralité des mondes*, II, 354.
Monde (Axe du), voyez *Axe du monde*, I, 110.
—— (Pôles du), voy. *Pôles du monde*, II, 358.
—— (Système du), voyez *Système du monde*, III, 96.
Mondes (Pluralité des), voyez *Pluralité des mondes*, II, 354.
Mongolfière, voyez *Ballon aérostatique*, I, 118.
Monocéros, constellation, II, 222.
Monocle, espèce de lunette, II, 222.
Montagnes, II, 222. Elles n'appartiennent pas exclusivement à la terre, *ibid.* Les *montagnes* ne doivent pas être regardées comme des défectuosités de notre globe, II, 223. Division des *montagnes* en *montagnes* primitives et en *montagnes* secondaires, *ibid.* Moyens employés jusqu'ici pour connaître la hauteur des *montagnes*, *ibid.* Moyens trigonométriques, *ibid.* Le baromètre offre une méthode facile et générale qui le dispute, pour l'exactitude, aux méthodes trigonométriques, *ibid.* Formule de *Laplace* pour déterminer la hauteur des *montagnes*, voyez *Baromètre*, I, 128. Le coëfficient principal, tiré d'une observation équivoque, avoit besoin de quelque modification, II, 223. Expériences qui ont conduit *Ramond* à une détermination plus précise du coëfficient constant à employer dans la formule de *Laplace*, II, 224.
—— *de la table*, constellation, II, 224.
Montre (Fusée de), voyez *Fusée de montre*, II, 53.
Morte (Force), voyez *Force morte*, II, 44.
Moteur, II, 225.
Motrice (Force), voy. *Force motrice*, II, 44.
Mou (Corps), voy. *Corps mou*, I, 266.
Mouche, voyez *Abeille*, I, 1.
Moufflette ou *moffète*, II, 225. Vapeurs ou exhalaisons méphitiques, voy. *Méphitique*, II, 174. Elles sont nuisibles à la respiration, II, 225. Il en existe de différentes sortes, *ibid.*
Mouffle, II, 225. Machine composée d'un assemblage de poulies dont les unes sont fixes et les autres mobiles, *ib.* Propriétés des *mouffles*, II, 377.
Moussons, II, 225. Vents périodiques qui soufflent six mois du même côté, et les autres six mois du côté opposé, *ibid.* Il en existe un grand nombre, *ibid.* Enumération des principaux vents périodiques, II, 225-226. Quelle est la cause soupçonnée des vents périodiques? *ibid.*
Mouton ou *sonnette à battre les pilotis*, machine, II, 226. Quels sont les élémens dont cette machine se compose? *ib.* Usages de cette machine, II, 227.

Mouvement, II, 227. Ce que c'est que le *mouvement*, *ibid.* Différentes sortes de *mouvement*, *ibid.* Ce que c'est que le *mouvement* absolu, *ibid.* Ce que c'est que le *mouvement* relatif, *ibid.* Différence qui existe entre le *mouvement* absolu et le *mouvement* relatif, *ibid.* Nous ne pouvons observer le *mouvement* absolu des corps; le seul *mouvement* relatif est sensible, *ibid.* Différence qui existe entre le *mouvement* relatif et le *mouvement* apparent, voyez *Mouvement apparent*, II, 228. Quelles sont les circonstances qui accompagnent le *mouvement* d'un corps? II, 227 : 1°. l'espace, voy. *Espace*, I, 417; 2°. le temps, voy. *Temps*, III, 107; 3°. la vitesse, voyez *Vitesse*, III, 174; 4°. la masse, voyez *Masse*, II, 171.

—— *absolu*, voyez *Mouvement*, II, 227.

—— *accéléré*, II, 227. En quoi il consiste, *ibid.*

—— *uniformément accéléré*, II, 227. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* La nature nous offre de fréquens exemples du *mouvement uniformément accéléré*, *ibid.* Quelles sont les lois du *mouvement uniformément accéléré*, tel qu'il nous est offert par la nature? voyez *Chute des corps*, I, 225 et suiv. La pesanteur est la cause de l'accélération, voyez *Pesanteur*, II, 297; voyez aussi *Attraction*, I, 83 et suiv.

—— *apparent*, II, 228. En quoi le *mouvement apparent* diffère du *mouvement* relatif? *ibid.* Détermination du *mouvement apparent*, lorsque le *mouvement* d'un corps quelconque est donné, et qu'on connoit le *mouvement* de la terre, *ibid.* Qu'entend-on par lieu imaginaire de l'œil? *ib.* Qu'entend-on par orbite optique de l'objet? *ibid.* Si plusieurs objets situés à différentes distances de l'œil se meuvent, suivant des directions parallèles avec la même vitesse, ils paroîtront se mouvoir avec différentes vitesses, II, 229. Un objet mu avec une vitesse quelconque paroit immobile, si à à chaque seconde de temps il parcourt un espace qui ne fasse dans l'œil qu'un angle de 15 à 20 secondes, *ib.* Explication des phénomènes qui dépendent de ce principe, *ibid.* Si l'œil est en *mouvement* et l'objet en repos, les apparences sont les mêmes que si l'œil est en repos et l'objet en *mouvement*, *ibid.* Explication de quelques phénomènes, *ib.* Les droites menées des points de la route réelle de l'objet aux points où l'œil du spectateur se trouve réellement aux mêmes instans, sont égales et parallèles aux droites homologues menées du lieu imaginaire de l'œil aux lieux optiques de l'objet, *ibid.* Le vrai lieu de l'objet et le lieu imaginaire de l'œil sont toujours aux extrémités d'une diagonale, tandis que le lieu optique de l'objet et le vrai lieu de l'œil sont aux extrémités

de l'autre diagonale du même parallélogramme, II, 230. Connoissant le lieu imaginaire de l'œil et sa route réelle, déterminer l'orbite optique de l'objet supposé immobile dans un point donné, *ibid.* Si l'objet est sans *mouvement*, et placé dans le lieu où le spectateur se croit en repos, l'objet paroît à l'extrémité d'une ligne égale et située dans la même direction que la ligne menée du vrai lieu de l'œil à son lieu imaginaire, *ibid.* Si l'œil se meut dans un cercle dont l'objet occupe le centre, et où le spectateur croit être en repos, le lieu optique de l'objet, et le lieu réel de l'œil, se trouvent toujours aux extrémités du même diamètre, *ibid.* De-là vient que le soleil nous paroît se mouvoir d'occident en orient dans l'écliptique, *ibid.*

Mouvement apparent des corps célestes, II, 230. Tous les corps célestes paroissent animés d'un *mouvement* qui s'effectue d'orient en occident dans l'intervalle de vingt-quatre heures, *ib.* Ce *mouvement apparent* a pour cause le *mouvement* réel de la terre d'occident en orient, *ibid.* Outre le *mouvement* commun à tous les *corps célestes*, plusieurs ont des *mouvemens* particuliers, *ibid.* Si l'on combine le *mouvement* de translation de la terre avec celui des planètes, soit inférieures, soit supérieures, on voit naître de cette combinaison les *mouvemens* tantôt directs et tantôt rétrogrades dont elles nous offrent l'apparence, voyez *Direction des planètes*, I, 301 et suiv.; voyez aussi *Rétrogradation des planètes*, III, 51-52.

—— (Centre de), voy. *Centre de mouvement*, I, 192.

—— (Communication du), voyez *Communication du mouvement*, I, 242.

—— *composé*. En quoi il consiste, II, 231. Lois du *mouvement composé*, voyez *Composition des forces*, I, 243 et suiv.

—— *curviligne*, II, 231. En quoi il consiste, *ibid.* Le *mouvement curviligne* n'est autre chose qu'une suite non interrompue de *mouvemens* en lignes droites formant entr'elles des angles très-obtus, II, 231-232. Lois du *mouvement curviligne*, voyez *Force centrale*, II, 38-40 et suiv.

—— *de la lune*, II, 232. Son *mouvement* de translation autour de la terre, *ibid.* Son *mouvement* de rotation, *ibid.* Les taches de la lune en démontrent l'existence, *ibid.*; voyez aussi *Taches de la lune*, III, 99. Le *mouvement de la lune*, dans son orbite, éprouve des altérations qui donnent naissance à des phénomènes importans; voyez l'art. *Lune*, où l'on détermine les forces qui altèrent ce *mouvement*, et où l'on explique les phénomènes qui en dépendent, II, 141-142 et suiv.

Mouvement des planètes, II, 232. *Mouvement* réel de translation, autour du soleil dans des orbes elliptiques, *ibid.* Ce *mouvement* est le résultat de deux forces combinées; l'une projectile, que les planètes ont reçue de la nature, et qui est uniforme et constante; l'autre accélératrice, qui sollicite sans cesse les planètes vers le soleil, et qui varie en raison directe des masses, et en raison inverse du carré des distances, II, 233; voyez aussi *Force centrale*, II, 38; et l'article *Attraction*, I, 83. *Mouvement* de rotation des *planètes*, II, 233. Son existence n'est pas équivoque pour les *planètes* dont on observe les taches, *ibid.* Quant aux *planètes* dont les taches ne nous sont pas visibles, leur *mouvement* de rotation n'est fondé que sur l'analogie, *ibid.*

—— *de projection*, II, 233. Il est composé de deux autres, l'un uniforme, suivant la ligne de *projection*; l'autre accéléré vers le centre de la terre, *ibid.* Lois du *mouvement de projection*, II, 234.

—— *du soleil*, II, 235. Le soleil a trois *mouvemens*; deux apparens, et un réel, *ibid.* Les *mouvemens* apparens du *soleil* sont, l'un diurne, qu'il partage avec tous les corps célestes, et qui se fait d'orient en occident; l'autre annuel, qui s'effectue d'occident en orient dans l'écliptique *ibid.*; voy. aussi *Mouvement de la terre*, II, 235-237. Le *mouvement* réel qui anime le *soleil* est un *mouvement* de rotation qui s'effectue dans l'intervalle de 25 jours et demi, II, 235.

—— *de la terre*, II, 235. La *terre* est animée de deux *mouvemens* réels; l'un de translation autour du soleil, qui se fait d'occident en orient; l'autre de rotation, qui a lieu dans le même sens, *ibid.* La simplicité des lois de la nature atteste le *mouvement* de translation de la *terre*, *ibid.* L'analogie en confirme l'existence, II, 236. L'examen réfléchi des lois de la nature en démontre la réalité, *ibid.* Le *mouvement* de rotation de la terre repose sur des preuves analogues à celles qui établissent son *mouvement* de translation, II, 236-237.

—— *de l'axe de la terre*, II, 237. En quoi consiste ce *mouvement* réel? *ibid.* Quel est le temps pendant lequel il s'effectue? *ib.* Quelles sont les apparences qu'il fait naître? *ib.* Ce *mouvement* n'altère pas sensiblement l'inclinaison de l'*axe de la terre* sur le plan de l'écliptique, *ibid.*; elle éprouve néanmoins, d'après la découverte de *Bradley*, de très-légères oscillations, qui élèvent et qui abaissent alternativement l'*axe de la terre* sur le plan de l'écliptique, *ibid.* Quelle est l'étendue de ces oscillations? *ibid.*; voyez aussi *Nutation de l'axe de la terre*, II, 252.

Mouvement rectiligne, II, 238. En quoi il consiste, *ib.* Le *mouvement rectiligne* est le *mouvement* naturel des corps, *ib.*
—— *réfléchi*, II, 238. En quoi consiste ce *mouvement? ibid.* Quelles sont les lois du *mouvement réfléchi?* voyez *Choc des corps élastiques*, I, 215.; voyez aussi *Réflexion*, III, 10.
—— *réfracté*, II, 238. Ce qu'on entend par *mouvement réfracté*, *ibid.* Lois du *mouvement réfracté*, voyez *Réfraction*, III, 10.
—— *retardé*, II, 239. En quoi consiste ce *mouvement? ibid.*
—— *uniformément retardé*, II, 239. En quoi il consiste, *ibid.* Quelles sont les lois de cette sorte de *mouvement?* voyez *Chute des corps*, I, 225. et suiv.
—— *uniforme*, II, 239. Ce qu'on entend par *mouvement uniforme*, *ibid.* Le *mouvement uniforme* est le *mouvement* naturel des corps, *ibid.*; voyez aussi *Inertie*, II, 113-114 et suiv. La nature ne nous offre aucun modèle du *mouvement uniforme*, II, 239. Quelle est la cause qui s'oppose à l'uniformité du *mouvement* des corps? *ibid.*; voy. aussi *Frottement*, II, 49; et *Résistance des fluides*, III, 39.
Muriates, voyez *Sels*, III, 67.
Myope, II, 239. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* Le défaut de la vue des *myopes* vient de la forme du cristallin, ou de la distance à laquelle il se trouve de la rétine, *ibid.* La trop grande convexité de la cornée doit produire dans la vue le même défaut que la trop grande convexité du cristallin, *ibid.* Le défaut des vues *myopes* diminue avec le temps, *ib.* On corrige le défaut des vues *myopes* à la faveur d'un verre concave qu'on place entre l'œil et l'objet, *ibid.*

N

Nadir, II, 240. Définition de ce mot, *ibid.* Le *nadir* est diamétralement opposé au zénith, *ibid.* Chaque homme a son *nadir* particulier, et il en change à chaque pas qu'il fait, *ibid.* Le *nadir* seroit le zénith des antipodes, si la terre étoit parfaitement sphérique, *ibid.*; voy. aussi *Zénith*, III, 181.
Nager, II, 240. En quoi consiste l'art de *nager? ibid.* Cet art est fondé sur une des lois de l'équilibre des fluides, *ibid.*; voyez aussi le mot *Fluide*, art. qui traite des lois de l'équilibre des fluides, II, 24-26. La nature a donné aux animaux brutes la faculté de *nager*; les hommes ne l'acquièrent que par l'exercice, II, 240-241.
Nature, II, 241. Différentes acceptions de ce mot, *ibid.*

Navire, constellation, II, 241. La constellation du *navire* renferme deux étoiles de la première grandeur, *ibid.* Noms donnés à ces étoiles, *ibid.*

Nébuleuses (Etoiles), II, 241. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.* A la vue simple, elles ont avec des étoiles peu lumineuses plusieurs traits de ressemblance, *ibid.* A la faveur du télescope, elles présentent une blancheur large et irrégulière, dans laquelle on ne distingue point d'étoiles, *ibid.*

Neige, II, 241. En quoi consiste la *neige? ibid.* Quelle est la forme qu'elle affecte dans sa cristallisation? II, 241-242. La figure de la *neige*, qui varie dans différens temps, est constamment la même dans le même jour, ou du moins dans la même ondée, II, 242. La *neige* est beaucoup plus légère que la glace ordinaire, *ibid.* La *neige* cède facilement à la compression, *ibid.* Lorsque la *neige* est fortement comprimée, elle perd en partie son opacité et sa blancheur, *ibid.* Explication de ce phénomène, *ibid.* L'aspect long-temps soutenu de la *neige* blesse des yeux foibles et délicats, II, 242-243. La *neige* a une influence marquée sur la constitution de l'atmosphère, II, 243. La *neige* qui couvre les plantes pendant les rigueurs de l'hiver, donne à la végétation que le printemps développe, plus d'activité et d'énergie, *ibid.* Lorsque la fonte de la *neige* est rapide, elle peut altérer ou même détruire l'organisation des végétaux, *ibid.* Quelle est la cause de la formation de la *neige? ibid.*

Newtonianisme, II, 243. En quoi consiste le *newtonianisme? ib.* Epoque de la naissance de *Newton*, II, 244. Ses progrès rapides dans l'analyse et la physique, *ibid.* Découverte du grand principe de l'attraction, *ib.*; voy. aussi *Attraction*, I, 83. Fécondité de ce principe qui a servi à son auteur à dévoiler le mécanisme du système planétaire, II, 244; voy. aussi *Attraction*, I, 183. Obstacles suscités au *newtonianisme* par l'envie et l'ignorance, II, 244. *Newton* a rendu les services les plus importans à la physique, en publiant sa Théorie de la lumière et des couleurs, II, 245.

Newtonien (Télescope), voyez *Télescope newtonien*, III, 104.

Newtonienne (Philosophie) : c'est la même chose que newtonianisme; voyez *Newtonianisme*, II, 243.

Nickel, voyez *Métaux*, II, 187.

Nitrate de potasse, voyez *Sels*, III, 66.

Nitrates, voyez *Sels*, III, 66.

Nitre ou *Salpêtre* : c'est la même chose que nitrate de potasse; voyez *Sels*, III, 66.

—— (Esprit de), voyez *Acide nitrique*, I, 14.

Nitreux (Acide), voyez *Acide nitreux*, I, 14.

Nitreux (Air), voyez *Gaz nitreux*, II, 71.
Nivellement, II, 245.
Nocturne (Arc), voyez *Arc nocturne*, I, 72.
Nœuds, II, 245. Ce qu'on entend par ce mot, *ib. Nœud* ascendant, *ibid. Nœud* descendant, *ibid.* Le lieu du *nœud* de chaque planète n'est pas constamment dans le même point de l'écliptique; il avance tous les ans, quoique d'une très-petite quantité, d'occident en orient, *ibid.* Détermination par *Cassini* du lieu du *nœud* des planètes pour l'année 1750, II, 245-246. Le lieu des *nœuds* de la lune a un mouvement beaucoup plus rapide que celui des planètes, II, 246. Sa révolution s'effectue dans l'intervalle d'environ dix-neuf ans, et ce mouvement est rétrograde, *ib.* Cause physique de la rétrogradation des *nœuds* de la lune; v. *Lune*, II, 148. Détermination par *Cassini* du lieu du *nœud* ascendant de chaque satellite de Jupiter, II, 246. Détermination du lieu du *nœud* des quatre premiers satellites de Saturne, *ibid.* Détermination du lieu du *nœud* de l'anneau de Saturne, *ib.* Détermination du lieu du *nœud* de l'équateur solaire, *ibid.*
—— (Ligne des), II, 246.
Noir, II, 246. Signification attachée à ce mot, *ibid.* Un corps paroit d'autant plus *noir*, qu'il absorbe une plus grande quantité du fluide lumineux qu'il reçoit, *ibid.*; voyez aussi *Couleurs*, I, 268 et suiv. Par quel moyen voyons-nous les corps *noirs*, puisqu'ils ne renvoient à nos yeux aucuns des rayons lumineux qu'ils reçoivent? II, 246. Réponse à cette question, II, 246-247.
Noirceur, II, 247. En quoi elle consiste, *ibid.*
Noire (Chambre), voyez *Chambre noire*, I, 209.
Nombre apparent des objets, II, 247. En quoi consiste ce phénomène, *ibid.* Quelle est la cause qui le produit, *ibid.*
—— *d'or*, II, 247. Définition de ce mot, *ib.*; voy. aussi *Cycle*, I, 286.
Nord, II, 248. C'est l'un des quatre points cardinaux qui divisent l'horizon en quatre parties égales, *ibid.*; voyez aussi *Septentrion*, III, 68.
—— II, 248. Nom donné à l'un des pôles du monde, *ibid*; voy. aussi *Pôles du monde*, II, 358.
—— II, 248. Nom donné à l'une des quatre principales plages; voyez aussi *Plage*, II, 338.
—— *est*, II, 248.
—— *est-quart-est*, II, 248.
—— *est-quart-nord*, II, 248.
—— *nord-ouest*, II, 248.
—— *ouest*, II, 248.

Nord ouest-quart-nord, II, 248.
—— *ouest-quart-ouest*, II, 248.
—— *quart-nord-est*, II, 248.
—— *quart-nord-ouest*, II, 248.
Notiomètre, II, 249. C'est la même chose qu'hygromètre; voy. *Hygromètre*, II, 105.
Nouvelle lune, II, 249. Définition de ce mot, *ibid.* Ce que c'est que la *nouvelle lune* moyenne, *ibid.* Ce que c'est que la *nouvelle lune* véritable, *ibid.* Ce que c'est que la *nouvelle lune* apparente, *ibid.* Les éclipses du soleil n'arrivent que dans les *nouvelles lunes*, *ibid.*
Nuage ou *Nuée*, II, 249. Ce que c'est qu'un *nuage*, *ibid.* En quoi les *nuages* diffèrent des brouillards, *ibid.* La couleur des *nuages* varie suivant que leur surface est disposée à réfléchir tels ou tels rayons lumineux, *ib.* Les *nuages* diffèrent entr'eux par la forme, la grandeur, la densité, II, 250. Cause de cette différence, *ibid.* L'élévation des *nuages* dans l'atmosphère varie avec leur densité, *ibid.* Il se forme au-dessus des mers et des grands lacs beaucoup plus de *nuages* qu'au-dessus des continens et des grandes îles, *ibid.* Quelle est la cause de la formation des *nuages*? *ibid.*
—— constellation, II, 250.
—— (Grand), constellation, II, 250.
—— (Petit), constellation, II, 251.
Nue ou *Nuée*, voyez *Nuage*, II, 249.
Nuit, II, 251. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* La durée de la *nuit* est de six mois pour les peuples qui habitent les pôles, *ibid.* Elle est toujours exactement de douze heures pour les peuples situés sous l'équateur, *ibid.* Elle varie continuellement pour les peuples situés entre l'équateur et les pôles, *ib.*
Nutation de l'axe de la terre, II, 252. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.* Quelle en est la cause physique, *ibid.* Il dépend de la position des plans de l'équateur et de l'orbite lunaire, sur celui de l'écliptique, c'est-à-dire, de la position des nœuds de l'orbite lunaire et de la ligne des équinoxes, II, 252-253.

O

Objectif, II, 253. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* Quelle est la différence qui existe entre l'*objectif* et l'oculaire d'une lunette? *ibid.* Dans les télescopes, l'*objectif* doit être d'un foyer plus long que celui de l'oculaire, *ib.* C'est le contraire dans les microscopes, *ibid.* Moyens de s'assurer de la bonté

d'un *objectif*, *ibid.* Le meilleur consiste à placer l'*objectif* dans un tube, et à l'essayer avec un petit oculaire sur des objets situés à différentes distances, *ib.* Moyen de connoître si un *objectif* est bien centré, *ib.* On fabrique des *objectifs* d'un foyer plus ou moins long, *ibid.* Moyen de garantir les *objectifs* des grandes lunettes de l'influence de l'humidité de l'air, *ibid.*

Oblique (Sphère), voyez *Sphère oblique*, III, 84.

Obliquité de l'écliptique, II, 254. C'est l'angle que fait l'*écliptique* avec l'équateur, *ibid.* Différens moyens de mesurer l'*obliquité de l'écliptique*, *ibid.* L'*obliquité* va toujours en diminuant, *ibid.* Elle varie encore, mais d'une manière périodique, par la nutation, *ibid.*; voyez aussi *Nutation de l'axe de la terre*, II, 252. L'*obliquité de l'écliptique* donne naissance à ce changement général de latitude qu'on observe dans les étoiles, II, 254; voy. aussi *Etoiles*, I, 420.

—— *des rayons solaires*, II, 254. En quoi consiste cette *obliquité? ibid.*

—— *d'incidence*, II, 255. En quoi consiste cette *obliquité? ib.*

Obscure (Chambre), II, 255; voy. *Chambre obscure*, I, 209.

Obscurité apparente des objets, II, 255. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.* Son explication, *ibid.* Le ciel nous paroît comme une voûte surbaissée : explication de ce phénomène, *ibid.* Le soleil et la lune nous paroissent plus gros à l'horizon qu'au zénith, *ibid.* Les fantômes, de nuit, paroissent plus gros et plus éloignés qu'ils ne sont réellement : explication, II, 256. Les objets paroissent d'autant plus gros et plus éloignés, qu'on voit un plus grand nombre d'objets et une plus grande étendue de terrain entre l'œil et ces objets, *ibid.* Explication de divers phénomènes, *ibid.*

Observation : en quoi elle consiste, I, VI. Différence qui existe entre l'*observation* et l'expérience, *ibid.*

Observations météorologiques, II, 256; voyez *Météorologique*, II, 204.

Observatoire, II, 256. Lieu où l'on observe les astres, *ibid.* Quelle est la situation qu'il faut donner à un *observatoire? ibid.*

Obstacle, II, 256. Définition de ce mot, *ibid.* On distingue plusieurs sortes d'*obstacles* : 1°. un *obstacle* fluide, 2°. un *obstacle* impénétrable et fixe, 3°. un *obstacle* impénétrable et qui peut être déplacé, *ib.* Notions sur ces diverses sortes d'*obstacles*, *ibid.*

Occident ou *Ouest*, II, 256. Qu'entend-on par ce mot? *ibid.* Combien de sortes d'*occidens* distingue-t-on? *ibid.*

Occidental, II, 257. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
— — (Hémisphère), voyez *Hemisphère occidental*, II, 99.
Occultation, II, 257. C'est une espèce d'éclipse d'une étoile ou d'une planète, produite par l'interposition de quelque corps céleste entre cette étoile et nous, *ibid.* Les *occultations* des étoiles causées par l'interposition de la lune, servent à déterminer avec précision le lieu de ce satellite, et en général celui des planètes qui produisent l'*occultation*, *ibid.*
Océan : les oscillations de ses ondes seroient plus considérables, si le soleil agissoit seulement sur la masse des corps terrestres, sans attirer chacune de ses parties, voy. *Attraction*, I, 84.
Octant, II, 257; constellation de la partie méridionale du ciel, *ibid.*
—— II, 257. Nom qui exprime des phases de la lune, *ibid.*
Octave, II, 257. Intervalle de huit tons, *ibid.* Quand est-ce que deux cordes vibrantes sont l'une à l'*octave* de l'autre? II, 258. Réponse à cette question, *ibid.*; voy. aussi *Cordes vibrantes*, I, 263.
Oculaire, II, 258. C'est celui des verres d'un télescope ou d'un microscope qui est tourné vers l'œil, *ibid.* Différence qui existe entre l'*oculaire* d'une lunette et son objectif, *ib.*; voy. aussi *Objectif*, II, 253. L'*oculaire* des lunettes et des télescopes doit être d'un foyer plus court que celui de l'objectif, tandis que, dans les microscopes, le foyer de l'objectif doit être d'un foyer plus court que celui de l'*oculaire*, II, 258; voyez aussi *Objectif*, II, 253.
Odeur, II, 258. Sensation que nous fait éprouver la présence d'un corps *odoriférant*, *ibid.* Quelle est la cause physique de cette sensation? *ibid.* Elle prend naissance dans l'impression que font sur l'organe de l'*odorat* des particules d'une extrême ténuité qui s'échappent du corps *odoriferant*, *ib.* Le calorique dissout ces particules, et leur donne ainsi la fluidité aériforme, *ibid.* Peut-être que l'air a la propriété de dissoudre les corps *odoriférans*, comme il dissout l'eau, *ibid.*; voyez aussi *Émanation*, I, 408.
Odomètre, II, 258. En quoi consiste cette machine? *ib.* Quelle est sa construction? *ibid.* Quels sont les usages auxquels on la destine? II, 258-259.
Odorat, II, 259. Organe par lequel nous jugeons des *odeurs*, *ib.* On le place, dans l'ordre des sens, après le tact et le goût, *ibid.* On pourroit le placer avant le goût, si l'on avoit égard à l'ordre que la nature observe dans l'exercice des sens, *ib.* Il existe une grande analogie entre le goût et l'*odorat*, *ibid.*

La nature a rapproché le goût de l'*odorat*, afin qu'ils puissent se rendre des services réciproques, *ibid.*

OEil, II, 260. Organe de la vision, *ibid* ; voyez aussi *Vision*, III, 171 ; et *Vue*, III, 178. L'*œil* se compose de membranes et d'humeurs, II, 260 ; voyez aussi *Membranes*, II, 173 ; et *Humeurs de l'œil*, II, 103. La première membrane se nomme *cornee*, II, 260 ; voyez aussi *Cornée*, I, 265. La seconde membrane s'appelle *sclerotique*, II, 260 ; voyez aussi *sclérotique*, III, 64. La troisième membrane est la *choroïde*, II, 260 ; voy. aussi *Choroïde*, I, 225. Les humeurs de l'*œil* sont l'humeur aqueuse et l'humeur vitrée ; voyez *Humeur aqueuse*, II, 130 ; et *Humeur vitrée*, *ibid.* A la choroïde est attachée une lentille qui se nomme *cristallin*, II, 260 ; voy. aussi *Cristallin*, I, 279. Sur le fond de l'*œil* est placée la rétine, II, 260 ; voy. aussi *Rétine*, III, 21. Réfractions que souffrent les rayons lumineux qui entrent dans l'*œil*, II, 260. Quel est le but de ces réfractions? *ibid.* Comment se forment les images, II, 260-261 ; voyez aussi *Vision*, III, 171.

—— *artificiel*, II, 261. Machine qui représente assez exactement l'organe de la vision, *ibid.* Construction de cette machine, *ibid.* Effets qu'elle produit, *ibid.*

—— *de bœuf*, II, 262. Nuage qui donne naissance à de violentes tempêtes, *ibid.*

—— (Globe de l'), II, 262.

—— (Humeurs de l'), voyez *Humeurs de l'œil*, II, 103.

—— (Iris de l'), voyez *Iris de l'œil*, II, 117.

—— (Orbite de l'), II, 262.

—— (Tunique de l'), II, 262.

Oie, II, 262 ; constellation de la partie boréale du ciel, *ibid.*

Oiseau de paradis, II, 262 ; constellation de la partie australe du ciel, II, *ibid.*

Ombre, II, 262. Défaut de clarté dans un lieu privé de la présence du fluide lumineux par l'interposition d'un corps opaque, *ibid.* Un corps opaque éclairé en partie, jette une *ombre* qui se termine par des lignes droites, *ibid.* L'*ombre* que jette un corps opaque est d'autant plus épaisse ou obscure, que l'intensité d'action du corps lumineux est plus grande, *ibid.* L'*ombre* formée par l'interposition d'un corps opaque dans un milieu éclairé, et reçue sur un plan, est toujours terminée par une *penombre* d'autant plus étendue, que le corps lumineux a plus de diamètre, que le corps opaque est plus éloigné du plan qui reçoit son *ombre*, et que cette *ombre* est reçue plus obliquement sur ce plan, *ibid.* Si un corps lumineux a une forme sphérique, ainsi que le corps

opaque qu'il éclaire, il en éclairera une partie d'autant plus petite, et il y employera une partie de sa surface d'autant plus grande, qu'il sera plus petit, II, 263. Conséquences qui émanent de ce principe, II, 264. On distingue deux sortes d'*ombres*, l'*ombre* droite et l'*ombre* renversée, *ib.* Notions sur ces deux sortes d'*ombres*, *ibid.* Les anciens faisoient servir l'*ombre* droite à la mesure des hauteurs des corps; et lorsque l'*ombre* droite étoit trop longue, ils employoient l'*ombre* renversée, II, 265. Les *ombres* des corps qui, par leur nature, doivent être noires, sont toujours colorées au lever et au coucher du soleil, *ibid.* Celles qui tombent sur un fond blanc, comme sur un mur blanchi, sont ordinairement colorées de bleu, et souvent d'un bleu aussi vif que le plus bel azur, *ib.* Expérience qui confirme cette assertion, *ibid.* Explication de ce phénomène d'après *Léonard de Vinci*, *ibid.* Dans la perspective, ce sont les *ombres* qui font le tableau; et mieux le clair obscur est entendu, mieux la nature est imitée, *ibid.*

Ombromètre, II, 266. Machine qui sert à mesurer la quantité de pluie qui tombe chaque année, *ibid.* En quoi consiste cette machine? *ibid.*

Omphaloptère ou *omphaloptique*, II, 266. Ce qu'on entendoit autrefois par ce mot, dont on a abandonné l'usage, *ibid.*

Onde, II, 266; voyez *Ondulation*, *ibid.*

Ondée, II, 266. Pluie qui ne dure que très-peu de temps, voyez *Pluie*, II, 350.

Ondulation ou *onde*, II, 266. Espèce de mouvement oscillatoire qu'on observe sur la surface d'un liquide, et qui le fait alternativement s'élever et s'abaisser, *ibid.* Lorsque le liquide est en repos, le mouvement d'*ondulation* se multiplie par des cercles concentriques, *ibid.* Ces sortes d'*ondulations* deviennent très-sensibles, lorsqu'on lance avec force une pierre sur la surface d'une eau tranquille, *ibid.*

—— II, 266. Ce mot est aussi employé à désigner un mouvement qui se communique aux molécules de l'air, lorsqu'on frappe un corps sonore, *ibid.*; voyez aussi *Son*, III, 74.

Opacité, II, 266. Propriété qu'ont certains corps de ne point transmettre le fluide lumineux, II, *ib.* Opinions des anciens physiciens sur la cause de l'*opacité*, II, 267. Motifs qui ont déterminé leur abandon, *ibid.* Opinion de *Newton* sur la cause de l'*opacité*, *ibid.* Expériences qui la confirment, *ibid.* Objections de *Patrin* contre l'explication de *Newton*, II, 268. Réponses à ces objections, *ibid.* Expérience de *Mariotte* qui justifie la solidité de ces réponses, *ibid.* Explication du phénomène de l'*opacité* que *Patrin* substitue à

celle de *Newton*, II, 269. Fausseté de cette explication, prouvée par des faits, *ibid.*; voyez aussi *Transparence*, III, 127.

Opposition, II, 270. Quand est-ce que deux astres sont en *opposition? ibid.* La lune, en opposition avec le soleil, nous montre tout son hémisphère éclairé, *ib.*; voy. aussi *Pleine lune*, II, 347 Les éclipses de lune n'arrivent jamais que lorsque ce satellite de la terre est en *opposition* avec le soleil, et qu'il se trouve au voisinage de ses nœuds, *ibid.*; voyez aussi *Eclipse de lune*, I, 329.

Optique, II, 270. Différentes acceptions sous lesquelles on prend ce mot, *ibid.*

—— (Machine), II, 270. Sa construction et ses effets, *ibid.*

—— (Axe), II, 270, voyez *Axe optique*, I, 111.

—— (Pinceau), II, 270, voyez *Pinceau optique*, II, 338.

—— (Angle), II, 270, voyez *Angle optique*, I, 59.

Or, II, 270, voyez *Métaux*, II, 199.

—— *fulminant* ou *oxide d'or ammoniacal*, II, 270. C'est un composé d'oxide d'*or* et d'ammoniaque, *ibid.* Procédé pour préparer l'*or fulminant*, II, 271. Propriétés de l'*or fulminant*, *ibid.* 1°. Il détonne par le frottement et par la percussion, *ibid.*; 2°. il détonne à l'aide de la chaleur, *ibid.*; 3°. il détonne par l'étincelle électrique, *ibid.*; 4°. si l'on expose l'*or fulminant* à une chaleur très-douce, non-seulement il ne fulmine pas, mais on le dépouille de sa vertu fulminante, *ibid.* L'*or fulminant* est un composé d'oxide d'*or* et d'ammoniaque, *ibid.* Expérience de *Berthollet*, qui atteste cette composition, *ibid.* L'argent *fulminant* est, comme l'*or fulminant*, un oxide ammoniacal, *ibid.*

Orage, II, 271. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* Différens phénomènes qui se combinent dans la formation des *orages*, *ibid.* 1°. éclairs, voyez *ce mot*, I, 328; 2°. foudre, voyez *Foudre*, II, 45; 3° tonnerre, voyez *Tonnerre*, III, 124. Opinions des anciens physiciens sur la formation des *orages*, II, 272. Ces opinions, quoique fausses, ont été généralement adoptées jusqu'à l'époque où *Franklin*, arrachant le fluide électrique aux nuages, a imité, jusqu'à un certain point, les phénomènes qui accompagnent les *orages*, *ibid.* Le fluide électrique contribue à la formation des *orages*; mais il n'est pas l'unique agent. Plusieurs causes se combinent dans leur production, *ibid.* Moyens d'analyser ces causes, et d'apprécier leur influence respective sur la formation des *orages*, II, 272-273. On ne peut former que des conjectures sur la cause des *orages*, II, 273. Conditions nécessaires pour qu'elles soient admissibles, *ibid.*

Digitized by Google

Orangé, II, 274. C'est une des sept couleurs primitives dont se compose le fluide lumineux, *ibid.* Nous ne voyons les corps sous la couleur d'*orangé*, que parce que leur surface réfléchit les rayons de cette couleur en beaucoup plus grande abondance que les autres, *ibid.*

Orbe, II, 274. Différentes significations de ce mot, *ibid.*

Orbiculaire, II, 274.

Orbite, II, 274. Nom donné à la courbe que décrit le centre d'une planète par son mouvement propre d'occident en orient, *ibid.* Les *orbites* des planètes sont des courbes elliptiques, *ibid.* Les plans des *orbites* planétaires passent tous par le centre du soleil; mais ils sont différemment inclinés, soit entr'eux, soit à l'écliptique, *ibid.*; voyez aussi *Planètes*, II, 343 et suiv.

Oreille, II, 274. Organe de l'ouïe, *ibid.* Quelles sont les principales parties dont cet organe se compose, *ibid.*; voyez aussi *Ouïe*, II, 276; et *Son*, III, 74.

Organe des sens, II, 275. Partie du corps sur laquelle l'objet de ce *sens* fait son impression, *ibid.*

Orient ou *est*, II, 275. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.* Différentes sortes d'*orient*, et notions sur chacune, *ibid.*

Oriental, II, 275. Epithète qu'on donne à tout ce qui est tourné vers l'orient, *ibid.*

—— (Hémisphère), II, 275, voyez *Hémisphère oriental*, II, 99.

Origine des Fontaines, II, 275, voyez l'Article *Fontaine*, II, 33-34.

Orion, II, 275. Constellation de la partie australe du ciel, *ibid.*

Oscillation ou *vibration du pendule*, II, 276. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*; voyez aussi *pendule*, II, 287; et *Vibration*, III, 165.

—— (Centre d'), II, 276; voy. aussi *Centre d'oscillation*, I, 192. Différence entre osciller et circuler, voyez *Centre de rotation*, I, 196.

Ouest, II, 276. L'un des quatre points cardinaux qui divisent l'horizon en quatre parties égales, *ibid.*, voyez aussi *Occident*, II, 256.

—— II, 276. Nom d'une des quatre principales plages, *ibid.*; voyez aussi *Plage*, II, 338.

—— *nord-ouest*, II, 276. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

—— *quart-nord-ouest*, II, 276. Définition de ce mot, *ibid.*

—— *quart-sud-ouest*, II, 276. Notions sur ce mot, *ibid.*

—— *sud-ouest*, II, 276. Quelle est la signification attachée à ce mot, *ibid.*

Ouïe, II, 276. Sens par lequel nous éprouvons la sensation du

son, *ibid.* L'organe de l'ouïe est double, et cependant nous n'entendons pas deux fois un ton simple et unique, *ibid.* Raison plausible de ce phénomène, *ibid.*

Ouragan, II, 276. Signification de ce mot, *ibid.* Effets auxquels les *ouragans* donnent naissance, *ibid.* Différentes sortes d'*ouragans*, II, 277 : 1°. le *prester*; en quoi il consiste, *ibid.*; 2°. l'*ecnéphis*; en quoi il consiste, *ibid.*; 3°. l'*exhydria*; en quoi il consiste, *ibid.*; 4°. le *typho*; en quoi il consiste, *ibid.*, voyez *Vent*, III, 151.

Ourse, II, 277. C'est le nom de deux constellations boréales, dont l'une est nommée *la grande ourse*; et l'autre, *la petite ourse*, *ibid.* Quelle est la situation de la grande ourse? Réponse à cette question, *ibid.* Quelle est la situation de la petite ourse? Réponse à cette question, II, 278.

Ouverture, terme d'optique, II, 278. Quantité plus ou moins grande de surface que les verres de lunettes offrent aux rayons lumineux, *ibid.*

Oxidation, II, 278. En quoi elle consiste, *ib.*

Oxide d'azote, II, 280, voy. *Gaz nitreux*, II, 71; voy. aussi *Oxide d'azote* (Gaz), *Supplément*, III, 201.

—— *d'hydrogène ou eau*, II, 279, voyez *Eau*, I, 314.

—— *de phosphore*, II, 280. Comment se forme cet *oxide? ib.*

—— *de soufre*, II, 280. Sa composition, *ibid.* Manière de former cet *oxide*, *ibid.*

—— *de Manganèse* : Manière d'en obtenir l'acide muriatique oxigéné, voyez cet Article, I, 12.

Oxides, II, 278. Ce qu'on entend par *oxides*, *ibid.* Différentes sortes d'*oxides*, *ibid.* Les uns restent toujours tels, et ne passent jamais à l'état d'acides, *ibid.*; les autres sont acidifiables par une addition d'oxigène, *ibid.*; voyez aussi *Oxigène*, II, 280. Couleurs différentes que prennent ces *oxides*, suivant les différens degrés de leur oxidation, voyez *Couleurs*, I, 276.

—— *métalliques*, II, 279; voyez aussi *Métaux*, II, 182-183. Ce sont des substances *métalliques* oxigénées, sans être acides, II, 279. Les *oxides métalliques* sont le résultat de la combustion des métaux, *ibid.* Les *oxides métalliques* sont rarement purs dans la nature, *ibid.* Différens métaux exigent, pour s'oxider, différentes doses d'oxigène, *ibid.* Le même métal prend, suivant la manière dont on le traite, différens états d'oxidation, *ibid.* Le fluide lumineux tend à enlever aux différens *oxides métalliques* une portion plus ou moins grande de leur oxigène, *ib.* Delà les changemens de nuance qu'éprouvent les couleurs *métalliques* exposées à l'influence des rayons solaires dans des vaisseaux transparens, *ibid.* Les

oxides métalliques qui tiennent peu à l'oxigène, se décomposent à l'aide du calorique, *ibid.* L'hydrogène décompose tous les *oxides* dont les radicaux *metalliques* ne décomposent point l'eau, II, 280. Le carbone décompose tous les *oxides métalliques* à la température rouge, *ibid.* Le phosphore décompose à froid quelques *oxides métalliques*, *ibid.*; à chaud, il en décompose un plus grand nombre, *ib.* On peut désoxider quelques métaux à l'aide du soufre, *ibid.* L'eau sépare les molécules intégrantes de la plupart des *oxides*, *ibid.* Les *oxides* exercent les uns sur les autres une action à l'aide du calorique, *ibid.*

Oxigénation, II, 280. En quoi elle consiste, *ibid.*

Oxigène, II, 280. Ce que c'est que l'*oxigène*, *ibid.* On n'a pu encore l'obtenir dans son état de pureté, *ibid.* Du moment qu'on l'arrache à une combinaison, il en contracte une nouvelle, *ibid.* Pour étudier les propriétés de l'*oxigène*, il faut le ramener à la plus grande simplicité dont il est susceptible, c'est-à-dire, le réduire à l'état de gaz, voyez *Gaz oxigène*, II, 74-76 et suiv.

P

Pallas, II, 281. Planète supérieure, *ibid.* Sa découverte par *Olbers*, *ibid.* Elle est située entre Cérès et Junon, *ibid.* Elle se meut, comme toutes les planètes, d'occident en orient, dans un orbe elliptique dont le soleil occupe un des foyers, *ibid.* Durée de sa révolution sydérale, *ibid.* Sa distance moyenne du soleil, *ibid.* Le rapport de l'excentricité à la distance moyenne, *ibid.* L'inclinaison de son orbite, *ibid.* Son diamètre apparent et son diamètre réel, *ib.* *Herschell* regarde *Pallas* comme étant d'une espèce intermédiaire entre les planètes et les comètes, *ibid.* Il lui a donné, ainsi qu'à Cérès et à Junon, le nom d'*Astéroïdes*, *ibid*, voyez *Astéroïdes*, Supplém. III, 189.

Panémore, II, 281. Machine qui se meut à tout vent, *ibid.* Sa composition, *ib.* Usages auxquels on peut l'appliquer, *ibid.* Son invention par *Desquinemare*, II, 282.

Paon, II, 282. Constellation de la partie australe du ciel, *ibid.*

Papin (Marmite de), voy. *Marmite de Papin*, II, 170.

Parallaxe, II, 282. En quoi elle consiste, *ibid.* La *parallaxe* d'un astre situé à l'horizon, est la plus grande possible; elle diminue ensuite à mesure que l'astre s'élève sur l'horizon, et devient nulle au zénith, II, 283. La *parallaxe* d'un astre étant connue, comment déterminer sa distance au centre de

la terre ? *ibid.* Quels sont les moyens employés jusqu'ici pour déterminer la *parallaxe* du soleil ? *ibid.*

Parallèles, II, 283. Ce qu'on entend par *parallèles* ou par cercles *parallèles ? ibid.*

—— *de déclinaison*, II, 283. Notions diverses sur ces sortes de *parallèles*, *ibid.*

—— *de hauteur*, II, 284. Notions sur ces sortes de *parallèles*, *ibid.*

—— *de latitude*, II, 284. Notions sur ces sortes de *parallèles*, *ibid.*

Parasélène, II, 284. Météore lumineux, *ibid.* En quoi il consiste, *ibid.* Son origine est très-ancienne, *ibid.* Il dépend de la même cause que les parhélies, *ibid.*; voyez aussi *Parhelie*, II, 284.

Parélie ou *Parhélie*, II, 284. Météore lumineux. Diverses observations qui constatent son existence, *ibid.* Les *parhélies* paroissent toujours aussi grandes que le soleil, dont elles sont l'image, II, 285 Les *parhelies* sont souvent accompagnées de cercles, dont les uns sont blancs, tandis que les autres se montrent sous les couleurs de l'arc-en ciel, *ibid.* L'ordre des couleurs dans les cercles colorés est le même que dans l'arc-en-ciel ; mais la couleur rouge est dans la partie intérieure qui regarde le soleil, *ibid.* Les *parhelies* se montrent le plus souvent pendant l hiver, *ibid.* La durée de leur ap arition est d'une, deux, trois ou même quatre heures, *ibid.* Conjectures formées sur la cause des *parhélies*, *ibid.*

Paratonnerre, Supplém., III, 202.

Particules, II, 285. Ce sont les plus petites parties dont les corps se composent, *ibid.*

—— *intégrantes*, II, 285. C'est la même chose que molécules *intégrantes*, voyez *ce mot*, II, 221.

—— *constituantes*, II, 285. C'est la même chose que molécules *constituantes*, voyez *Molécules constituantes*, II, 221.

Passage, II, 285 Différentes significations que les astronomes ont données à ce mot *passage*, II, 286. Les *passages* de Vénus sur le soleil, ont l'avantage de conduire à la connoissance exacte de la parallaxe du soleil, *ibid.*; voyez aussi *Parallaxe*, II, 282.

Passevin, II, 286. Instrument de physique ; en quoi il consiste, *ibid.* Effets qu'il produit, *ibid.*

Peau divine, voyez *Baudruche*, I, 130.

Pédomètre, II, 286. C'est la même chose que *odomètre*, voyez *ce mot*, II, 258.

Pégase, II, 286. Constellation de la partie boréale du ciel, *ib.*

Peintre (Chevalet du), I, 212.

Pendule, II, 287. Ce qu'on entend par *pendule* simple et par *pendule* composé, *ibid.* Ce qu'on entend par centre d'oscillation dans le *pendule* composé, *ibid.*; voyez aussi *Centre d'oscillation*, I, 192. Le mouvement d'un *pendule* est accéléré, mais non uniformément, II, 287; voyez aussi *Mouvement accéléré*, II, 227; et les lois de ce mouvement, Article *Chute des corps*, I, 225. Si deux *pendules* de différente longueur décrivent des arcs de cercle égaux, les temps de leurs vibrations sont comme les racines carrées des longueurs, II, 288. Les *pendules* sont plus courts en hiver qu'en été : ils ne peuvent donc mesurer des temps égaux pendant le cours d'une année, *ibid.* Différens moyens qui ont été imaginés pour obvier à cet inconvénient, *ibid.* La vitesse qu'a acquise un *pendule* au dernier point de sa chute, est comme la corde de l'arc qu'il décrit en descendant, *ib.* Si l'on a deux *pendules* dont les longueurs soient entr'elles comme les forces attractives qui les animent, leurs vibrations seront isochrones, II, 289; voy. aussi *Isochrone*, II, 117. Si l'on ramène ces deux *pendules* à la même longueur, les temps dans lesquels ils font leurs vibrations sont en raison inverse des racines carrées des pesanteurs qui les animent, II, 289. Pour appliquer ces lois aux *pendules* composés, on les réduit à de simples *pendules*, en déterminant le centre d'oscillation, *ibid.*; voyez aussi l'Article *Centre d'oscillation*, I, 192. *Galilée* a conclu des lois de la chute des corps l'égalité et l'isochronisme des oscillations du *pendule*, et en a fait l'application à la mesure exacte des temps, *ibid.* *Huyghens* a appliqué le *pendule* aux horloges à roues, II, 289-290. La théorie des *pendules* offre un moyen de conserver les mesures de longueur dans un lieu où l'on aura déterminé exactement celle du *pendule*, II, 290. Détermination du rapport des différentes longueurs du *pendule* à la surface des planètes, II, 290-291.

—— (Oscillation du), voy. *Oscillation du pendule*, II, 276.

Pénombre, II, 291. Espèce d'ombre affoiblie qui tient, pour ainsi dire, le milieu entre la vraie ombre et la plus grande clarté, *ibid.* C'est particulièrement dans les éclipses de lune que la *pénombre* est sensible, *ibid.* Dans toutes sortes d'éclipses, il doit y avoir de la *pénombre*; mais son effet est surtout remarquable dans les éclipses de soleil, *ibid.* Lorsque l'ombre totale parvient jusqu'à la terre, on dit que l'éclipse du soleil est totale ou centrale; s'il n'y a que la *pénombre* qui touche la terre, l'éclipse est partielle, II, 292; voyez aussi *Eclipse*, I, 329. La *pénombre* s'étend à l'infini

sous le rapport de la longueur, II, 292. Cet espace infini a la forme d'un trapèze, dont un des côtés est le diamètre de la terre, *ibid.* La *pénombre* est d'autant plus grande que le diamètre apparent de l'astre est plus grand, la planète demeurant la même, *ibid.*

Pénombre (Fausse), II, 292. Différence qui existe entre la *pénombre* vraie et la fausse *pénombre*, II, 192-293. Explication de la fausse *penombre* par *Maraldi*, tirée de diverses considérations, II, 293.

Percussion, II, 293. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.* Ce qu'on entend par *percussion* directe et par *percussion* oblique, *ibid.* Quel est le rapport qui existe entre la force de la pesanteur et celle de la *percussion* ? II, 294. *Descartes* a soupçonné le premier l'existence des lois de *percussion*, *ib.* *Huyghens* a découvert et démontré les véritables, *ibid* ; voy. aussi l'Article *Choc*, I, 214.

—— (Centre de), voy. *Centre de percussion*, I, 196.

Périgée, II, 294. Point de l'orbite d'un astre, dans lequel il se trouve à sa plus petite distance de la terre, *ibid.* Quand est-ce que la lune est dans son *périgée* ? *ibid.* Quand est-ce que le soleil est dans son *périgée* ? *ibid.*

Périhélie, II, 294. Point de l'orbite d'une planète, dans lequel elle se trouve à sa plus petite distance du soleil, *ibid.* Ce point est situé à l'extrémité du grand axe de l'ellipse, la plus voisine du foyer que le soleil occupe, *ibid.* ; voy. aussi *Soleil*, III, 71 ; et *Planètes*, II, 343.

Période, II, 295. Temps qu'une planète emploie à faire sa révolution autour de son astre central, *ibid.* Durée de la *période* du soleil ou plutôt de la terre, *ibid.* Durée de la *période* de la lune, *ib.* ; voy. aussi *Soleil*, III, 71 ; *Terre*, III, 107 ; et *Lune*, II, 138. Durée de la *période* des planètes, voyez *Planètes*, II, 343. On ne connoit encore avec certitude que la *période* d'une seule comète, 295.

Périodique, II, 295.

—— (Mois), voyez *Mois périodique*, II, 220.

—— (Révolution), voy. *Révolution périodique*, III, 53.

—— (Temps), voy. *Temps périodique*, III, 107.

Périodiques (Vents), voyez *Vent*, III, 151.

Périoeciens, II, 296. Nom donné aux habitans de la terre qui sont situés sous les mêmes parallèles, mais sous des demi-cercles opposés du méridien, *ibid.*

Périsciens, II, 296. Nom donné aux habitans des deux zônes glaciales, *ibid.*

Permeabilité, II, 296. En quoi consiste cette propriété ? *ibid.*

Permeable, II, 296, voyez *Permeabilité*, *ibid.*

Persée, II, 296. Nom d'une des constellations de la partie boréale du ciel, *ibid.*

Perspective, II, 296. En quoi consiste la *perspective* spéculative? *ibid.* En quoi consiste la *perspective* pratique? *ibid.*

Pesant, II, 296. Ce qu'on entend par ce mot, II, 297; voyez aussi *Pesanteur*, *ibid.*

Pesanteur, II, 297. Attraction considérée dans les corps terrestres, *ibid.*; voyez aussi l'art. *Attraction*, I, 83. Différence qui existe entre la *pesanteur* et le poids d'un corps, II, 297. Tous les corps terrestres jouissent de la *pesanteur*, *ibid.*; elle est soumise à la loi générale d'attraction, *ibid.* D'où vient que la tendance qu'ont les corps terrestres les uns vers les autres n'est point efficace? *ibid.* Pourquoi cette tendance est-elle efficace dans deux molécules qui sont en contact, et qui sont douées d'une extrême ténuité? *ibid.* La *pesanteur* qui anime tous les corps terrestres doit être regardée comme une force accélératrice constante, pendant tout le temps qu'ils emploient à tomber; de sorte qu'ils observent dans leur chute les lois du mouvement uniformément accéléré, II, 298; voy. aussi *Chute des corps*, I, 225. La *pesanteur* n'est pas proportionnelle à la masse, II, 298. Expérience qui confirme cette assertion, *ibid.* Quelle est la cause de la différence qu'on observe dans la chute des corps qui tombent dans l'air? II, 299. Expériences de *Newton* et de *Desaguiliers*, *ibid.*; voyez aussi *Résistance des fluides* ou *des milieux*, III, 39. L'intensité de la *pesanteur* des corps terrestres est différente dans différens climats, II, 299; voyez aussi *Force centrale*, II, 38. Expériences faites sur cet objet, qui confirment la théorie de la *pesanteur*, II, 299. Estimation de l'intensité de la *pesanteur* à la surface du soleil et des planètes, II, 300.

—— *spécifique*, II, 300. En quoi elle consiste, *ibid.* Moyen de déterminer les *pesanteurs spécifiques* des corps solides, quel que soit le rapport de leur *pesanteur* à celle du liquide auquel on les compare, II, 300-302. Usage qu'on fait pour cet objet de la balance hydrostatique, II, 302; voyez aussi *Balance hydrostatique*, I, 114. Usage qu'on fait pour le même objet de l'aréomètre de *Nicolson*; voyez *Aréomètre de Nicolson*, I, 73. Moyens divers de déterminer les *pesanteurs spécifiques* des fluides, II, 302-303; voyez aussi *Aréomètre*, I, 72; et *Aréomètre de Farenheit*, I, 73. Avantages attachés à la connoissance des *pesanteurs spécifiques*, II, 304. Etant donnée la *pesanteur spécifique* d'une masse composée de deux corps différens; étant donnée la *pesanteur spécifique* de chacun de ces corps, s'ils sont

purs, trouver dans quel rapport ils se trouvent dans la masse composée : solution de ce problème avec son application au problème de *Hieron*, II, 304-305. Précautions qu'il est nécessaire d'apporter dans la recherche des *pesanteurs spécifiques*, *ib.* Tableau qui représente les rapports qui existent entre les *pesanteurs spécifiques* de différentes substances, comparées à celles de l'eau distillée, qu'on exprime par dix mille, II, 305-306.

Pèse-liqueur, II, 307. C'est la même chose qu'aréomètre, *ibid.*; voyez aussi *Aréomètre*, I, 72-73.

Peson, II, 307; voy. *Balance romaine*, art. *Balance*, I, 113.

Petit-Cheval, II, 307; voyez *Cheval* (Petit), I, 212.

—— *Chien*, II, 307; voyez *Chien* (Petit), I, 214.

—— *Lion*, II, 307; voyez *Lion* (Petit), II, 133.

—— *Nuage*, II, 307; voyez *Nuage* (Petit), II, 251.

—— *Triangle*, II, 307; voyez *Triangle* (Petit), *Supplément*, III, 202.

Petite-Ourse, II, 307; voyez *Ourse* (Petite), II, 278.

Pétrifications, II, 307. En quoi elles consistent, *ibid.* Diverses conjectures sur leur formation, *ibid.*

Phases, II, 307. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

—— *de la lune*, II, 307.

—— *des planètes inférieures*, II, 308.

Phénomène, II, 308. Différentes significations attachées à ce mot, *ibid.* Quelle est la route qu'on doit suivre dans la recherche des causes qui donnent naissance aux *phénomènes* de la nature? II, 308-310. Danger des hypothèses dans l'étude de la physique, *ibid.* Circonstances où il est permis de se livrer à des conjectures, *ibid.* Conditions pour qu'elles soient plausibles, *ibid.*

Philosophie newtonienne, voyez *Newtonianisme*, II, 243.

Philosophique (Bougie), voy. *Bougie philosophique*, I, 135.

Phlogistique, II, 311. Nom donné par *Sthaal* au feu ou au calorique combiné avec les molécules des corps, *ibid.*; voyez *Calorique combiné*, I, 173. En quoi consistoient, suivant *Sthaal*, la combustibilité et la combustion des corps, II, 311. L'explication de ces phénomènes par *Sthaal* est aujourd'hui inadmissible, *ibid.* Comment la chimie moderne rend-elle raison des mêmes phénomènes? *ibid.*; voyez aussi l'article *Combustion*, I, 236.

Phénix, II, 311; constellation de la partie australe du ciel, *ibid.*

Phonique (Centre), voyez *Centre phonique*, I, 196.

Phonocamptique (Centre), voy. *Centre phonocamptique*, I, 196.

Phonoromie, II, 311. Quelle est la signification attachée à ce mot, *ibid.*

Phosphate de chaux, produit par la sueur; voy. *Sueur*, III, 92.

Phosphore, II, 312 Histoire de sa découverte, *ib.* Sa pesanteur spécifique, *ibid.* Il ne souffre presque pas d'altération par le contact du fluide lumineux, *ibid.* Le calorique détermine un changement d'état dans le *phosphore*, *ib.* Si l'on plonge du *phosphore* dans du gaz oxigène pur, il n'y éprouve aucune altération, II, 313. Ainsi il ne brûle point à froid dans le gaz oxigène, *ibid.* Si, lorsqu'il est fondu, on le met en contact avec ce gaz, il s'allume au moment même du contact, *ibid.* Le *phosphore* brûle dans l'air atmosphérique en vertu du gaz oxigène qu'il contient, *ibid.* De là vient qu'on emploie le *phosphore* dans l'analyse de l'air, *ibid.*; voyez aussi *Eudiomètre*, I, 427. Le *phosphore* brûle dans l'air atmosphérique à toutes les températures qui existent dans nos climats, II, 313. Sa combustion est très-rapide lorsqu'on élève la température au-dessus de 40 degrés, *ibid.* Le *phosphore* et l'hydrogène exercent l'un sur l'autre une action réciproque, II, 314.

Physique, II, 314. En quoi consiste cette science? *ibid.* En quoi elle diffère de la chimie et de l'histoire naturelle, quoique chacune de ces trois sciences soit, à proprement parler, la science de la nature, *ibid.* La *physique* n'a été d'abord qu'une science d'observation, I, v. Elle a dégénéré ensuite en une fausse *métaphysique*, *ib.* Erreurs des *physiciens* de la haute antiquité, *ibid.* L'expérience jointe à l'observation a fait faire à la *physique* des progrès rapides, I, VI-VII. *Newton* a reculé bien loin les limites de la *physique*, par une heureuse association de l'expérience, de l'observation et du calcul, I, VII. Etat de langueur où la *physique* a été réduite, lorsqu'on a séparé ces trois instrumens que *Newton* avoit réunis dans l'étude de cette science, I, VII-VIII. La *physique* purement expérimentale est une science frivole, I, VIII. La *physique* purement mathématique n'est point, à proprement parler, de la *physique*, *ib.* Les propriétés des corps et les lois qui maîtrisent leurs mouvemens, sont le véritable objet de la *physique*, II, 314. Parmi les propriétés des corps, les unes sont communes au même degré à tous les corps de la nature, les autres sont particulières, ou du moins variables; elles caractérisent certains corps : de là la division de la *physique* en *physique générale* et en *physique particulière*, II, 315. Quelle est la route qu'on doit suivre dans l'étude et dans l'enseignement de la *physique*? *ibid.* Il faut d'abord s'occuper des prin-

cipes généraux de la science; ces principes sont les lois de l'inertie et les lois de la gravité, considérées sous différens rapports, *ib.* Avantages attachés à cette méthode, II, 315, 316. Les expériences ne doivent point être négligées dans l'enseignement de la *physique*, I, VIII. Les divisions de la *physique* en *physique* expérimentale et en *physique* systématique, en *physique* proprement dite et en *physique* improprement dite, sont des divisions funestes qu'il faut bannir de l'étude de la *physique*, II, 316. La *physique* a été resserrée, dans ces derniers temps, dans des limites trop étroites, I, IX. En quoi consiste un bon traité élémentaire de *physique*? I, XI.

Pied-de-chèvre, machine, II, 316. Sa description et ses usages, *ibid.*

Pierre de Bologne, II, 317; sulfate de baryte, *ibid.* Moyen de donner à ces sulfates la propriété phosphorique, *ibid.*; voy. *Calcination*, I, 152.

Pierres, II, 317; corps durs composés principalement de substances terreuses ou alcalines, et quelquefois d'oxides métalliques, *ib.* Propriétés physiques des *pierres*: 1°. la pesanteur spécifique, *ib.*; 2°. la dureté, II, 318; 3°. la transparence, *ibid.*; 4°. la réfraction, *ibid.*; 5°. l'électricité, *ibid.*; 6°. le magnétisme, II, 319; 7°. la couleur, *ibid.*; 8°. la saveur, *ibid.*; 9°. l'odeur, *ibid.* Propriétés chimiques des *pierres*: 1°. l'action du feu seul, *ibid.*, 2°. l'action du feu avec les fondans, II, 320; 3°. l'action des acides, *ibid.*

—— *tombées du ciel* ou *Météorites*, II, 320. Origine de ces sortes de *pierres*, *ibid.* Leur existence a été long-temps regardée comme équivoque, *ibid.* Aujourd'hui elle repose sur des faits si bien constatés, qu'il n'est plus permis de la révoquer en doute, *ibid.* Histoire des *météorites*, II, 321-324. Description d'un *météorite*, donnée par *Biot*, d'après l'ensemble des témoignages qu'il a recueillis, II, 325-326. Conjectures proposées sur la formation des *météorites*, II, 326-328.

Pile électrique ou *Pile de Volta*, II, 328. Description de cette nouvelle espèce de machine *électrique*, II, 329. C'est un électro-moteur métallique, *voyez* ce mot, I, 406. Manière de s'en servir avec l'électro-mycromètre, *voyez* ce mot, I, 407. En quoi la *pile électrique* diffère d'un autre appareil, qui a reçu de *Volta* le nom de *couronne à tasse*, II, 329; voyez *Couronne à tasse*, I, 277. Différens moyens mis en usage pour augmenter les effets de la *pile*, II, 329. Le premier consiste à multiplier le nombre des couples métalliques, *ib.* Le second consiste à donner aux disques beaucoup

de surface, *ibid.* *Papys* a construit un appareil à larges plaques, qui produit des effets étonnans, *ibid.* En quoi consiste cet appareil? II, 329-330. Effets produits par cet appareil, II, 330. La *pile de Volta* présente des inconvéniens que les physiciens ont tâché de faire évanouir, *ibid.* La présence des métaux n'est point nécessaire à la construction de la *pile*, *ibid.* Les dissolutions de sulfate d'alumine, et surtout de muriate d'ammoniaque, augmentent beaucoup l'activité de l'appareil, *ibid.* La présence de l'air autour de la *pile* est nécessaire à la production des phénomènes, II, 331. Théorie de la *pile*, voyez *Electricité galvanique*, I, 396-398. On l'emploie pour la décomposition de l'eau, I, 400-401.

Pile composée de disques en partie résineux, en partie métalliques, II, 331. Construction de cette *pile*, *ibid.* Ses effets diffèrent de ceux que produit la *pile* de *Volta*, *ibid.* Raison de cette différence, *ibid.*

— — *secondaire*, II, 332. En quoi elle consiste, *ibid.* En quoi elle diffère de la *pile* de *Volta*, *ib.* Quels sont les élémens dont elle se compose, et les effets qu'elle produit? *ibid.* Chaque pôle de la *pile secondaire* jouit de la même électricité que celui de la *pile* électrique avec lequel il a communiqué, *ibid.* Du moment qu'on établit la communication entre la *pile secondaire* et la *pile* électrique, celle-ci perd la plus grande partie de sa vertu, *ibid.* Une *pile secondaire* qui communique avec une *pile* électrique, ne conserve pas toute l'électricité qu'elle reçoit, *ibid.* Une *pile secondaire* chargée ne jouit de toute sa vigueur que dans les premiers instans, *ibid.* *Ritter* a fait éprouver à la *pile secondaire* diverses modifications, II, 333.

Piles secondaires d'un seul métal, II, 333.

Pile à 3 *masses* (1 *intercallation*) : composition et effets de cette *pile*, II, 333.

— *à* 4 *masses* (2 *intercallations*) : composition et effets de cette *pile*, II, 333.

— *à* 5 *masses* (3 *intercallations*) : composition et effets de cette *pile*, II, 333.

— *à* 7 *masses* (4 *intercallations*) : composition et effets de cette *pile*, II, 334.

— *à* 11 *masses* (8 *intercallations*) : composition et effets de cette *pile*, II, 334.

— *a* 19 *masses* (16 *intercallations*) : composition et effets de cette *pile*, II, 334.

— *à* 32 *intercallations* : composition et effets de cette *pile*, II, 334.

Pile à 64 intercallations : formation et effets de cette *pile*, II, 335.
Piles secondaires à deux métaux, II, 335.
Pile électrique rendue inactive par adossement, II, 335.
— *électrique rendue inactive par la disposition de ses élemens*, II, 335.
— *électrique rendue inactive par la séparation des métaux*, II, 336.
—— *secondaires à larges plaques :* leur composition et les effets qu'elles produisent, II, 336-337.
Pile de Heron, II, 337 ; machine hydraulique dont *Héron* est l'inventeur, *ibid.* Composition de cette machine et effets qu'elle produit, *ibid.*
Pinceau optique, II, 338. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
Pistolets de Volta, voyez *Suppl.*, III, 202.
Piston, II, 338; espèce de bouchon qui remplit exactement la capacité du corps de pompe, *ibid.* Différentes matières qu'on emploie pour la construction des *pistons*, *ibid.* Les *pistons* de métal méritent la préférence, *ibid.*; voy. *Pompe*, II, 361.
Plage, II, 338; nom donné à un point quelconque de l'horizon, *ibid.* On distingue principalement quatre *plages*, savoir, le *Nord*, le *Midi*, l'*Occident* et l'*Orient*, *ibid.* Pour les déterminer, il suffit de trouver la ligne méridienne, *ibid.*
Plan concave (Verre), voyez *Verre plan concave*, III, 164.
—— *convexe* (Verre), voyez *Verre plan convexe*, III, 164.
—— *de gravitation*, II, 338; *plan* que l'on suppose passer par le centre de *gravité* d'un corps, *ibid.*
—— *de réflexion*, II, 339; *plan* qui, passant par le point de *réflexion*, est perpendiculaire à la surface *réfléchissante*, *ibid.*
—— *de réfraction*, II, 339; *plan* qui passe par le rayon incident et par le rayon *réfracté*, *ibid.*
—— *incliné*, II, 339; machine simple, *ibid.* Dans quel rapport la puissance doit-elle être à la résistance, pour que l'équilibre ait lieu dans le *plan incliné?* II, 339-340. Quelles sont les lois qui maîtrisent les corps qui descendent sur des *plans inclinés?* II, 340. Le mouvement d'un corps qui descend sur un *plan incliné* est uniformément accéléré, *ibid.* Un corps emploie à descendre le long d'une corde quelconque d'un cercle, le même temps qu'il emploieroit à tomber librement le long de son diamètre, II, 341. Les temps de la descente sur autant de *plans inclinés* de même hauteur qu'on voudra, sont entr'eux comme les longueurs de ces *plans*, *ibid.* Les temps de la descente libre d'un corps

le long de deux figures semblables, également *inclinées* à l'horizon, sont entr'eux comme les racines carrées des dimensions homologues de ces figures, II, 342.

Plan (Miroir), voyez *Miroir plan*, II, 210.

Planétaire, II, 342; instrument qui sert à représenter les différens mouvemens des corps célestes, *ibid.* Différens *planétaires* qui ont été imaginés, *ib.* Description du *planétaire* de *Leguin*, II, 343.

Planètes, II, 343. Ce qu'on entend par ce mot; *ibid.* De combien de corps se compose le système des *planètes*, *ibid.* Toutes les *planètes* font leur révolution autour du soleil dans des courbes elliptiques peu différentes du cercle, *ibid.* Le mouvement des *planètes* se fait d'occident en orient, II, 344. Tableau qui représente la durée des révolutions sydérales des *planètes*, II, 345. Tableau qui représente les demi-grands axes des orbites, ou les distances moyennes, *ibid.* Rapport de l'excentricité au demi-grand axe, au commencement de 1750, *ibid.* Rapport de l'excentricité au demi-grand axe, en 1805, pour les nouvelles *planètes*, *ibid.* Inclinaison de l'orbite à l'écliptique, au commencement de 1750, *ibid.* Inclinaison de l'orbite à l'écliptique, en 1805, pour les nouvelles *planètes*, *ibid.* Rapport des masses des *planètes*, voyez *Masses des planètes*, II, 171. Rapport des densités des *planètes*, voyez *Densités des planètes*, I, 294. Rapport des diamètres apparens des *planètes*, I, 296. Rapport des diamètres réels des *planètes*, I, 297. Figure des *planètes*, II, 9.

Planète accélérée, II, 345. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.*

— *directe*, II, 346. Définition de ce mot, *ibid.*

— (Elémens d'une), voyez *Elémens d'une planète*, I, 408.

— (Elongation d'une), voy. *Elongation d'une planète*, I, 408.

— *inférieure*, II, 346. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

— *primitive*, II, 346.

— *principale*, II, 346.

— *retardée*, II, 346.

— *rétrograde*, II, 346.

— *secondaire*, II, 347.

— *stationnaire*, II, 347.

— *subalterne*, II, 347.

— *supérieure*, II, 347.

—— (Diamètre apparent des), voyez *Diamètre apparent des planètes*, I, 296.

—— (Diamètre réel des), voyez *Diamètre réel* ou *vrai des planètes*, I, 297.

—— (Direction des), voyez *Direction des planètes*, I, 301.

Planètes (Retardement des), voyez *Retardement des planètes*, III, 51.

—— (Rétrogradation des), voy. *Rétrogradation des planètes*, III, 51-52.

—— (Révolution des), voy. *Révolution des planètes*, III, 53.

—— (Rotation des), voyez *Rotation des planètes*, III, 55.

Planisphère, II, 347. En quoi consiste cet instrument, *ibid.*

Plateau électrique, II, 347. En quoi il consiste, *ibid.*

Platine, voyez *Métaux*, II, 200.

Pléiades, II, 347. Signification que les astronomes ont attachée à ce mot, *ibid.*

Pleine lune, II, 347. Ce qu'on entend par *pleine lune*, *ibid.*

Plomb, voyez *Métaux*, II, 193.

Plonger, II, 348. En quoi consiste l'art de *plonger? ibid.* Quels sont les avantages qu'on en retire? *ibid.* Description d'une machine connue sous le nom de *cloche du plongeur*, *ibid.* Inconvéniens attachés à cette machine, *ibid.* Moyens employés par *Halley* pour les faire évanouir, II, 348-349. Vaisseau imaginé par *Drebell* pour conduire à la rame sous l'eau, II, 350.

Plongeur, II, 350. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Pluie, II, 350; eau qui tombe du sein de l'atmosphère sur la surface de la terre, sous forme de gouttes, *ibid.* On distingue la *pluie d'orage* de la *pluie ordinaire*, *ibid.* La première dépend probablement de la combinaison du gaz hydrogène et du gaz oxigène par l'étincelle électrique, voyez *Orage*, II, 272. La seconde a pour cause l'abandon que fait l'air de l'eau qu'elle tient en dissolution; et cet abandon est déterminé par une diminution de pression et de température, II, 350-351. Les *pluies* de printemps et d'été sont ordinairement salutaires, II, 351. Les *pluies* d'automne et d'hiver deviennent funestes lorsqu'elles sont trop abondantes, *ibid.* Description d'un instrument qui sert à mesurer la quantité de *pluie* qui tombe pendant le cours de chaque année, II, 351-352; voyez *Hyctomètre*, II, 104. Les *pluies* de sang, de soufre, de crapauds, ont une existence chimérique, II, 352. On conçoit facilement la réalité des *pluies* de sable, II, 353. *Pluies* de pierres, voyez *Pierres tombées du ciel* ou *Météorites*, II, 320. Tableau qui indique la quantité de *pluie* tombée à Paris chaque année, depuis et compris 1702 jusqu'en 1757, II, 353. Tableau qui indique le terme moyen de la *pluie* tombée à Paris depuis et compris 1702, époque où l'on a commencé à la mesurer, II, 353-354.

Pluralité des mondes, II, 354. A quoi se réduit la question de

la *pluralité des mondes? ibid.* Diverses conjectures proposées pour la résoudre, *ibid.*
Pneumatique (Science), II, 354. En quoi elle consiste, *ibid.*
—— (Machine), II, 354. Sa description, ses usages, et les divers phénomènes qu'elle produit; voy. *Machine pneumatique*, II, 158-159; et *Air*, I, 30 et suiv.
—— (Cuve hydrargiro-), voy. *Cuve hydrargiro-pneumatique*, I, 285.
Pneumato chimique (Appareil), voyez *Appareil pneumato-chimique*, I, 64.
—— (Cuve), voyez *Cuve pneumato-chimique*, I, 285.
Poids, II, 354. Force avec laquelle un corps tend à se précipiter vers le centre de la terre, *ib.* Il ne faut pas confondre la pesanteur d'un corps avec son *poids*, *ibid.*; voyez aussi *Pesanteur*, II, 297. Le *poids* d'un corps est toujours proportionnel à sa masse, II, 354.
—— *absolu*, voyez *Poids*, II, 354.
—— *relatif*, voyez *Poids*, II, 354.
—— terme de mécanique, II, 355.
—— (Contre-), II, 355.
Point d'appui, terme de mécanique, II, 355. Partie d'une machine autour de laquelle les autres se meuvent, et sur laquelle elles reposent, *ibid.* Le *point d'appui* peut toujours être regardé comme une troisième force qui fait équilibre à la puissance et à la résistance, *ibid.*; voyez aussi *Equilibre dans les machines*, I, 415-416.
—— *d'incidence*, II, 356.
—— *lumineux*, II, 356.
Pointes électriques, II, 356. Signification attachée à ce mot, *ib.* Usages et effets des *pointes électriques*, *ibid.*; voyez aussi *Pouvoir des pointes*, II, 377.
—— (Pouvoir des pointes), II, 356.
Points cardinaux, II, 356. Ce qu'on entend par ce mot, *ib.*
—— *équinoxiaux*, II, 356. Définition, *ibid.*
—— *solsticiaux*, II, 356.
Poisson austral, constellation de la partie australe du ciel, II, 357.
—— *volant*, constellation de la partie australe du ciel, II, 357.
Poissons, II, 357. Nom du douzième signe du Zodiaque, et en même temps de la douzième partie de l'écliptique, *ibid.*
Polaire (Etoile), voyez *Etoile polaire*, II, 357.
Polaires (Cercles), voyez *Cercles polaires*, I, 199.
Polarité, II, 357. En quoi consiste cette propriété de l'aimant? *ib.*
Pôle, II, 357. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Pôles de l'aimant, II, 358. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*
—— *de l'écliptique*, II, 358.
—— *de l'equateur*, II, 358.
—— *de l'horizon*, II, 358.
—— *du méridien*, II, 358.
—— *du monde*, II, 358.
—— *de la terre*, II, 358.
Polémoscope, II, 359. Instrument imaginé par *Hévélius* pour voir des objets cachés à nos regards directs, *ibid.* En quoi cet instrument consiste, *ibid.*
Poli, II, 359. Epithète qu'on donne à un corps, lorsqu'à l'aide du frottement on a fait disparoître les inégalités de sa surface, *ibid.*
Pollux (Castor et), voyez *Castor et Pollux*, I, 181.
Polyacoustique, II, 359. Instrument qui sert à multiplier les sons, *ibid.*
Polyèdre, II, 359. Verre à plusieurs facettes, plan d'un côté et convexe de l'autre, *ibid.* Propriétés de ce verre, *ibid.*; voyez aussi *Verre à facettes*, III, 156.
Polyoptre, II, 360. Instrument qui sert à multiplier les objets, mais à les faire paroître plus petits qu'ils ne sont réellement, *ibid.* Manière de le construire, *ibid.*
Polyscope, II, 361. Mot synonyme de polyèdre, voy. *Polyèdre*, II, 359.
Polypaston. II, 361. Assemblage de mouffles, *ibid.*; voyez *Mouffle*, II, 225; et *Poulies composées*, II, 376.
Pompe, II, 361. Machine hydraulique, *ibid.* Quels sont les élémens dont une *pompe* se compose? *ibid.* 1°. Corps de *pompe*; 2°. piston; 3°. soupapes, *ibid.*; voyez *Corps de pompe*, I, 266; *Piston*, II, 338; *Soupape*, III, 80. L'ascension de l'eau dans les *pompes* dépend de la pression de l'air, II, 362, voy. aussi le mot *Air*, I, 31.
—— *aspirante*, II, 361. Sa composition, ses usages, ses effets et la cause qui les fait naître, II, 361-362.
—— *foulante*, II, 362. Sa composition et ses usages, II, 362-363.
—— *à vapeur ou pompe à feu*, II, 364. Sa construction et ses usages, *ibid.*
—— *d'incendie*, II, 365. *Pompe* aspirante et foulante, qui ne diffère des *pompes* ordinaires qu'en ce que son tuyau d'aspiration est très-court, et qu'au lieu d'un tuyau de décharge solide, elle a un tuyau de cuir, par lequel l'eau, qui est pressée dans le corps de *pompe*, s'échappe avec force, *ibid.*
Pompes aspirantes et foulantes, II, 363. Leur composition et leurs usages, II, 363-364.

Pores, II, 366. Intervalles qui se trouvent entre les molécules des corps, et qui sont vides de leur propre substance, *ibid.*

Poreux, II, 366. Épithète qu'on donne aux corps qui ont des pores, *ibid.*

Pororaca, II, 366. Nom donné à un phénomène des marées, qu'on observe entre Macapa et le Cap-nord, *ibid.* Observations de *la Condamine* relatives à ce phénomène, *ibid.* Il se fait remarquer dans la rivière de Dordogne, où il prend le nom de mascaret, *ibid.*; voyez aussi *Mascaret*, II, 171.

Porosité, II, 367. Propriété commune, mais variable dans les corps, *ibid.* L'existence de cette propriété dans tous les corps de la nature repose sur l'impossibilité de produire le froid absolu, *ibid.*; voyez aussi *Froid*, II, 47. La *porosité* dépend de la présence du calorique, qui pénètre plus ou moins tous les corps de la nature, II, 367; voyez aussi *Calorique*, I, 155. La quantité de matière propre d'un corps est en raison inverse de sa *porosité*, II, 367. *Porosité* des corps prouvée par l'expérience, II, 367-369.

Portant, II, 369. Morceau de fer qu'on met sous les pieds de l'armure d'un aimant, et auquel on suspend le poids que l'aimant doit soulever. Qualités que doit avoir un bon *portant*, *ibid.*

Porte-lumière, II, 369. Instrument qui sert à introduire, suivant une direction convenable, un faisceau de rayons lumineux dans une chambre obscure, *ibid.* Composition de cet instrument, II, 370.

Porte-voix, II, 370. Instrument qui a la forme d'une trompette, et qui sert en même temps à augmenter l'intensité du son, et à le porter à une grande distance, *ibid.* Composition de cet instrument, *ibid.* Différentes opinions des physiciens sur la cause des phénomènes auxquels cet instrument donne naissance, *ibid.*

Potasse, II, 371. Substance alcaline, *ibid.* Comment on retire la *potasse* des cendres des végétaux, *ibid.* Moyen de la purifier, *ibid.* La *potasse* attire puissamment l'humidité de l'air, II, 372. La *potasse* se combine aux terres siliceuses, les entraîne dans sa fusion, et forme ainsi du verre, *ibid.*; voyez aussi *Verre*, III, 155. La *potasse* s'unit à l'huile à l'aide de la chaleur, et le savon résulte de cette union, II, 372. La *potasse* se combine avec le soufre, et forme du sulfure de *potasse*, *ibid.* La *potasse* n'appartient pas exclusivement au règne végétal; elle se trouve abondamment parmi les fossiles, *ibid.*

Poudre à canon, II, 372. Mélange de charbon, de soufre et de

nitrate de potasse, *ibid.* Moyens qui ont été successivement employés pour la fabrication de la *poudre*, *ibid.* En quoi consiste le plus simple, le plus prompt et le moins dangereux, II, 372-373. Détermination de la cause de l'inflammation subite de la *poudre*, et des terribles explosions qu'elle produit, II, 373.

Poudre de fusion, II, 373. Mélange de trois parties de nitrate de potasse, d une partie de soufre, et d'une partie de sciure de bois très-fine, *ibid.* Effets produits par cette *poudre*, à l'aide de la chaleur, *ibid.*

—— *fulminante*, II, 373. Mélange de trois parties de nitrate de potasse, de deux parties de potasse, et d'une partie de soufre que l'on triture dans un mortier, *ibid.* Effets que produit cette poudre, *ibid.*

Poulie, II, 374. Machine simple : en quoi elle consiste, *ibid.* Elle a pour objet de mettre en équilibre trois forces, dont deux sont appliquées aux extrémités de la corde qui enveloppe la *poulie*, tandis que la troisième, appliquée à la chappe, passe par le centre du cylindre mobile, *ibid.* Différence entre la *poulie* fixe et la *poulie mobile*, *ibid.* Condition d'équilibre dans la *poulie*, soit fixe, soit mobile, *ibid.* La *pouli* · peut être rapportée au levier, II, 375.

Poulies composées, II, 376. Elles consistent dans la combinaison de plusieurs *poulies* simples, *ibid.* Disposition de plusieurs *poulies* mobiles, de manière que la corde de chacune soit fixée d'un côté à un point d'appui, et de l'autre à une seconde *poulie*, *ibid.* Dans cette disposition, la puissance est à la résistance, comme l'unité est au nombre 2 élevé à une puissance marquée par le nombre des *poulies* mobiles, *ibid.* Cette machine favorise beaucoup la puissance; mais elle a un défaut qui en a fait abandonner l'usage, *ibid.* On substitue à ce système de *poulies* un autre arrangement, connu sous le nom de *mouffle*, II, 377. Usage avantageux des *mouffles*, *ibid.*; voyez aussi *Mouffle*, II, 225.

Pouvoir des pointes, II, 377. Propriété qu'ont les *pointes* de soutirer le fluide électrique sans bruit et sans explosion, *ib.* Cette propriété des *pointes* a donné naissance aux paratonnerres, *ibid.* Manière de le construire, II, 377-378. Modifications apportées par *Beyer* à la construction des paratonnerres, II, 378. Nécessité de multiplier les paratonnerres, lorsque les édifices auxquels on les destine ont une certaine étendue, *ibid.* Ils ne doivent être ni trop voisins, ni trop éloignés les uns des autres, *ibid.* Distance qui doit séparer les paratonnerres placées sur le même édifice, *ibid.*

—— *expensif*, II, 378. Faculté qu'ont certains corps de s'étendre

pour occuper un plus grand espace, lorsqu'ils ne sont point retenus par un obstacle insurmontable, *ibid.*

Pouvoir réfringent des liqueurs, II, 378. Faculté qu'ont les liquides de réfracter le fluide lumineux, *ibid.*; voyez aussi *Réfraction du fluide lumineux*, III, 17. Tableau des densités et des forces *réfringentes* de plusieurs dissolutions salines comparées à celles de l'eau distillée et de l'alcool, II, 379. Tableau des densités et des forces *réfringentes* de plusieurs liqueurs, comparées à celles de l'eau distillée et de l'alcool, II, 380.

Précession des équinoxes, II, 381. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.* Quelle est la cause qui lui donne naissance? *ibid.* La *précession des équinoxes* est l'effet de l'attraction solaire, *ibid.* L'attraction lunaire influe aussi sur la production du phénomène; mais en même temps elle fait naître le phénomène de la nutation, *ibid.*; voyez aussi *Nutation de l'axe de la terre*, II, 252.

Presbites, II, 381. Nom donné aux personnes qui ne peuvent voir distinctement les petits objets situés au voisinage de l'œil, *ibid.* Quelle est la cause de ce défaut de la vue? *ibid.* Quels moyens emploie-t-on pour y remédier? *ibid.*; voyez *Lunette*, II, 149; *Lentille*, II, 126; et *Réfraction du fluide lumineux*, III, 17 et suiv. Quelle est l'origine du mot *presbite?* II, 382. Le défaut de la vue des *presbites* est le contraire de celui de la vue des myopes, *ibid.*; voyez aussi *Myope*, II, 239. On peut être *presbite*, quoique le cristallin ait la forme qui convient à la vision distincte, II, 382; voyez aussi *Vision*, III, 171. Différentes causes qui font naître le *presbitisme*, II, 382.

Presbitisme, III, 382. En quoi consiste ce défaut de la vue? *ib.*

Pression, II, 382. Action d'un corps qui fait effort pour en mouvoir un autre, *ibid.* Erreur des anciens, qui attribuoient à l'horreur de la nature pour le vide un grand nombre de phénomènes qui dépendent de la *pression* de l'air, *ibid.*; voy. aussi le *Discours préliminaire*, I, VI.

Principe, II, 382. Différentes acceptions sous lesquelles on prend ce mot, *ibid.*

Printemps, II, 383. Une des quatre saisons de l'année, *ibid.* Quand est-ce que le printemps commence? *ibid.* Quand est-ce qu'il finit? *ibid.*

Prisme, II, 383. Solide transparent qui a la forme d'un *prisme* triangulaire, *ibid.* Usage des *prismes*, *ibid.* Moyen de le rendre plus commode, *ibid.* Comment faut-il disposer un *prisme* lorsqu'on veut soumettre un rayon solaire à son

épreuve? *ibid.* Phénomènes remarquables auxquels le *prisme* a donné naissance, *ibid.*; voy. aussi *Couleurs*, I, 268.

Projectile, II, 384. Corps lancé par une puissance quelconque, suivant une direction quelconque, *ibid.* Tout *projectile* qui se meut suivant une direction oblique à l'horizon, décrit une parabole, *ibid.* Pourquoi les corps lancés dans l'espace continuent-ils à se mouvoir lorsque la première cause cesse d'agir? II, 385. Réponse à cette question, *ibid.*

—— (Force), voyez *Force projectile*, II, 44.

Projection, II, 385. En quoi elle consiste, *ibid.*

—— (Ligne de), voyez *Ligne de projection*, II, 132.

—— (Mouvement de), voyez *Mouvement de projection*, II, 233.

Propagation du calorique, II, 385. Manière dont le *calorique* se répand dans l'espace, *ibid.* Rapport entre la *propagation du calorique* et celle du fluide lumineux, *ibid.*

—— *du fluide électrique*, II, 385. Le *fluide électrique* se propage avec rapidité à travers les bons conducteurs, tels que l'eau et les métaux, *ibid.*

—— *du fluide magnétique*, II, 385. Le *fluide magnétique* ne se propage facilement à travers aucun corps de la nature, *ib.*

—— *du fluide lumineux*, II, 385. Elle est soumise à des lois que l'expérience détermine, *ibid.* Rapport des effets de la chambre obscure et de notre œil, II, 387. Le corps lumineux agit-il par pression ou par excission? *ibid.* Opinion de *Descartes*, *ibid.* Modifications que lui ont fait éprouver quelques physiciens modernes, *ibid.* Réfutation de l'hypothèse des Cartésiens, *ibid.* Opinion de *Newton* sur la *propagation du fluide lumineux*, II, 388. Motifs puissans sur lesquels elle est fondée, *ibid.* Elle a l'avantage exclusif d'offrir une explication plausible du phénomène de l'aberration, voyez *Aberration des etoiles*, I, 2. Réponse aux objections qu'on oppose au système de l'émission, II, 388. Détermination de l'affoiblissement qu'éprouve l'action du *fluide lumineux* qui se propage dans l'espace, II, 389. Dans un milieu libre, l'intensité d'action des rayons lumineux convergens ou divergens suit la raison inverse du carré de la distance au corps lucide, *ibid.* Si l'on ne considère que la densité d'un milieu diaphane, mais homogène que le *fluide lumineux* a à traverser, l'intensité de son action décroit suivant une progression géométrique, *ibid.*

—— *du son*, II, 390. En quoi elle consiste, *ibid.* Elle s'effectue par les vibrations successives de l'air, qui, partant du corps sonore, vont aboutir jusqu'à l'organe de l'ouie, II, 391. Quelle est la différence qui existe entre les vitesses des ondes

de l'air et de celles qui se forment dans l'eau, lorsqu'on lance une pierre sur sa surface? *ibid.* Détermination de la vitesse du *son*, II, 392-393. Le vent favorable ou contraire peut augmenter ou diminuer la vitesse du *son*, II, 393. La chaleur et le froid influent aussi sur la vitesse du *son*, *ibid.* Les variations de la hauteur du mercure dans le baromètre n'ont aucune influence sur la vitesse du *son*, *ibid.* Avantages qui résultent de la connoissance de la vitesse du *son*, *ibid.*

Propriété, II, 393. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Prunelle, II, 394. Ce que c'est que la *prunelle* de l'œil, *ibid.* Quel est l'usage qu'on en fait? *ibid.*

Psychromètre, II, 394. Signification attachée à ce mot, *ibid.*

Puissance, II, 394. Ce qu'on entend par *puissance*, *ibid.* En mécanique, on appelle *puissance* une ou plusieurs forces qui concourent à vaincre un obstacle, *ibid.* On peut employer comme *puissance* dans le service des machines, la force d'un homme ou d'un animal quelconque, l'air, l'eau, le calorique, etc., *ibid.*; voy. aussi *Equilibre dans les machines*, I, 413.

Puissances mécaniques, II, 394. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

Pulsation, II, 394. Ce que les physiciens entendent par ce mot, *ibid.*

Pulsion, II, 395. Mot consacré par *Newton* pour désigner la propagation du mouvement dans un milieu fluide et élastique comme l'air, *ibid.*

Pupille, II, 395. Mot synonyme de prunelle, voyez *Prunelle*, II, 394.

Pur (Air), II, 395, voyez *Gaz oxigène*, II, 74.

Putréfaction, II, 395. En quoi elle consiste, *ibid.*; voyez aussi *Fermentation*, II, 5-6.

Pyrites, voyez *Sulfures métalliques*, III, 95.

Pyromètre, II, 395. Instrument qui sert à mesurer l'action du calorique sur les corps solides, *ibid.* *Mussembrok* en est l'inventeur, *ibid.* Description du *pyromètre* qui est aujourd'hui le plus en usage, *ib.* La propriété qu'a l'alumine de prendre un retrait proportionné à la chaleur qu'on lui applique, a fait imaginer à *Wedgood* une autre espèce de *pyromètre*, II, 396. Description du *pyromètre* de *Wedgood*, *ibid.*

Pyrophore, II, 397. Composé chimique qui a la propriété de s'enflammer de lui-même, lorsqu'on l'expose à l'influence de l'air humide. Différens procédés pour préparer le *pyrophore*, et leur description, *ibid.*

Q

Quadrature, II, 397. Points de l'orbite d'une planète, qui sont également distans de la conjonction et de l'opposition, *ibid.* Lorsque la lune est en *quadrature*, on ne voit que la moitié de son hémisphère éclairé, *ibid.* Quand la lune est aux *quadratures* ou aux environs, les apsides de son orbite sont rétrogrades; mais elles sont progressives aux syzygies, *ibid.*; voy. aussi *Lune*, II, 139 et les suiv.; et *Sysygies*, III, 98.

Qualité, II, 398. Manière d'être des corps, qui affecte nos sens, II, 398. Les *qualités* occultes des anciens sont des êtres imaginaires que la physique moderne a proscrits, *ibid.*

Quantité de mouvement, II, 398. On a donné ce nom au produit de la masse d'un corps par sa vitesse, *ibid.* Dans le choc des corps, la *quantité de mouvement* qui se trouve dans chacun, en prenant la *quantité des mouvemens* qui tendent au même point, ou leurs différences, s'ils ont des directions contraires, n'est point du tout altérée par le choc; voyez *Choc des corps*, I, 214-215 et suiv.

Quart de cercle, II, 399. On en distingue de plusieurs sortes, *ibid.* Description des *quarts de cercle* les plus ordinaires et les plus utiles, tels que le *quart de cercle* d'arpenteur et le *quart de cercle astronomique*, *ibid.*

Quarte, II, 399. C'est en musique la troisième consonnance parfaite, *ibid.* Quand est-ce que deux cordes sont à la *quarte* l'une de l'autre? *ibid.*; voyez aussi *Cordes vibrantes*, I, 263.

Quartier de la lune, II, 400. C'est la même chose que quadrature de la lune, *ibid.*; voyez *Quadrature*, II, 397.

Queue d'une comète, II, 400.

—— *de la grande ourse*, II, 400.

—— *de la petite ourse*, II, 400.

Quinte, II, 400. C'est en musique la seconde des trois consonnances parfaites, *ibid.* Quand est-ce que deux cordes vibrantes sont à la *quinte* l'une de l'autre? *ibid.* voyez aussi *Cordes vibrantes*, I, 263.

R

Radiant: différence de ce mot à *radieux*; voyez *Radiation*, III, 5.

Radiation, III, 5. Cause de ce phénomène, *ibid.* voyez *Rayon*

lumineux, III, 6. Différence entre un corps *radiant* et un corps *radieux*, III, 5. La surface d'un corps *radiant* consiste en points *radieux*, *ibid.*

Radieux, III, 5. Définition de ce qu'on doit entendre par ce mot, *ibid.*

—— (Point), voyez *Point lumineux*, II, 356.

Rare, III, 5.

Raréfaction, III, 5. Sa cause, *ibid.*

Raréfié, III, 6.

Rarité, III, 6.

Rateau (Le), voyez *Navire*, II, 241.

Rationnel (Horizon), voyez *Horizon*, II, 102.

Rayon lumineux ou *Rayon de lumière*, III, 6. *Rayon* direct, réfléchi, incident; *rayons* parallèles, convergens, divergens, *ibid.* Définition d'un corps *lumineux* ou lucide, d'un corps éclairé, et d'un corps transparent ou diaphane, *ibid.*; voyez *Opacité*, II, 266; et *Transparence*, III, 127. *Rayons* visuels, III, 6. Evaluation de l'intensité de la *lumière*, III, 6 et suiv. Propriétés des lentilles et des miroirs concaves par rapport aux *rayons lumineux*, III, 7; voyez *Lentilles*, II, 126; *Miroirs concaves*, II, 215. Hétérogénéité des *rayons* élémentaires du fluide *lumineux*, III, 7; voyez *Couleurs*, I, 268. Manière de les séparer à l'aide du prisme, III, 7; voyez *Couleurs*, I, 268; *Prisme*, II, 383. Autres propriétés soupçonnées dans les *rayons lumineux*, III, 7.

—— *vecteur*, III, 8. Quelles sont les deux significations de ce mot? *ibid.*

Rayons élémentaires du fluide lumineux, III, 7. Leur différence avec les *rayons lumineux* proprement dits, III, 7-8.

—— *solaires invisibles*, sont moins réfrangibles que les *rayons visibles*; voyez *Chaleur solaire*, I, 208.

Réaction, III, 8. *Newton* découvre qu'elle est toujours égale et opposée à l'*action*, *ibid.*; voyez *Inertie*, II, 103.

Récipient, III, 8. Description et usage du *récipient*, *ibid.* Manière de s'en servir, *ibid.*

Réciprocation du *Pendule*, III, 8. Quel est ce mouvement? *ibid.* Cause qu'on lui assigna d'abord, *ibid.* Dernières expériences de *Bouguet*, *ibid.*

Recomposer, voyez *Recomposition*, III, 8.

Recomposition, III, 8. Elle suppose la décomposition; son utilité pour connoître la nature des corps, *ibid.*

Rectification, III, 8; espèce de distillation, *ibid.*

Réduction, III, 8. C'est une désoxidation, *ibid.*

Rectiligne (Mouvement), v. *Mouvement rectiligne*, II, 238.

Recul, III, 8. Sa cause, *ib.* Impossibilité de remédier au *recul*, III, 9.

Réfléchi (Rayon), III, 10. Vision *réfléchie* : sa théorie, *ibid.*; voyez *Miroirs*, II, 210.

Réfléchir, III, 10.

Réflexibilité, III, 10. Les rayons lumineux sont plus ou moins *reflexibles*, *ibid.*

Réflexion, III, 10. Quel est ce phénomène? Y a-t-il quelques momens de repos entre l'incidence et la *réflexion*? *ibid.* Opinion des Cartésiens, III, 10 et suiv.; — des physiciens modernes, III, 11-12. Lois de la *reflexion*, III, 12.

—— III, 14. C'est, lorsqu'il s'agit de miroirs, le retour d'un rayon lumineux de la surface polie d'un miroir d'où il est repoussé, *ibid.* Qu'entend-on alors par rayon *réfléchi* et par point de *réflexion*? *ibid.* Lois générales de la *réflexion*, III, 14-15. Les lois particulières dépendent de la forme des miroirs; voyez *Miroir plan*, II, 210; *Miroir concave*, II, 215; *Miroir convexe*, II, 214.

—— (Cadran à) : construction de cet instrument, III, 15.

—— *des rayons lumineux* : en quoi consiste ce phénomène? III, 12. La *réflexion des rayons lumineux*, combinée avec la réfraction, est la cause de l'opacité, *ibid.*; voyez ce mot, II, 266; — des couleurs, *voy.* ce mot, I, 268. La *réflexion des rayons lumineux* se fait en vertu d'une force qui, agissant à une certaine distance des corps, les renvoie avant que ces *rayons* soient parvenus à leur surface, III, 12. Expériences qui le constatent, III, 12-13.

Reflux, III, 15; voyez *Flux et reflux*, II, 230.

Refracté (Mouvement), voyez *Mouvement réfracté*, II, 338.

—— III, 15. Qu'appelle-t-on un rayon *refracté*? *ibid.*

Réfraction, III, 15. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.* Qu'apprend l'expérience sur la *réfraction*? III, 15-16. Elle dépend de deux conditions : le passage du mobile dans un milieu plus ou moins dense, et l'obliquité d'incidence du mobile, III, 16. Explication de ce phénomène et cause des variations qu'il éprouve, III, 16-17.

—— *du fluide lumineux*, III, 17. Chap. Ier. *De la cause et des lois de la refraction du fluide lumineux*, III, 18 et suiv. La *réfraction* prend naissance dans l'attraction plus forte qu'exerce sur le rayon le milieu plus dense, dont il se rapproche ou qu'il est sur le point de quitter, III, 19-20. Quelle que soit l'obliquité ou l'inclinaison d'un rayon *lumineux* qui passe d'un milieu dans un autre de différente densité, le rapport du sinus de l'angle d'incidence au sinus de l'angle de *refraction*, est constant, III, 21. Chap. II. *De la refrac-*

tion du fluide lumineux, lorsque les milieux sont séparés par une surface plane, III, 22 et suiv. CHAP. III. *De la réfraction du fluide lumineux, lorsque les milieux sont séparés par une surface sphérique*, III, 24 et suiv. CHAP. IV. *Du mouvement du fluide lumineux à travers un milieu plus refringent, où l'on traite principalement des lentilles*, III, 27 et suiv. Propriétés des lentilles, voyez *Lentilles*, II, 126.

Réfraction astronomique ou *Réfraction des corps célestes*, III, 28. Observations qui démontrent son existence, *ibid.* Cause et effets de ce phénomène, III, 28-29. Table de *Lahire*, III, 29. Modifications de cette table, *ibid.* Recherches et observations de *Laplace* à ce sujet ; ses résultats, III, 28-30.

—— *d'ascension*, III, 30.

—— *de déclinaison*, III, 30.

—— *de hauteur*, III, 30.

—— *de latitude*, III, 30.

—— *de longitude*, III, 30.

—— (Cadrans à) : leur construction, III, 30.

Réfrangibilité, III, 31. Réfraction des corps solides, *ib.*; voy. *Refraction*, III, 15; — du fluide lumineux, III, 31; *voyez* cet article, III, 17. La théorie de l'origine des couleurs a pour base la diverse *réfrangibilité* des rayons élémentaires du fluide lumineux, III, 31-32; voyez *Couleurs*, I, 268. Cause de la différente *réfrangibilité* des rayons élémentaires, III, 32. La *réfrangibilité* est une des principales causes de l'imperfection des lunettes, *ibid.*; voyez *Miroir*, II, 210; *Lentille*, II, 126; *Télescope*, III, 104.

Réfrigérent, III, 32. Utilité de cet instrument, *ibid.* Son usage est abandonné pour le serpentin, *voyez* ce mot, *Supplém.*, III, 202.

Réfringent, III, 32. Milieu *réfringent*, *ibid.*

—— (Milieu), voyez *Milieu refringent*, II, 209.

Refroidissement, III, 32. Cause de ce phénomène, *ib.* Moyens d'opérer le *refroidissement* des corps, III, 33; voy. *Froid artificiel*, II, 48. Effets du *refroidissement*, III, 33; voy. *Calorique*, I, 155; *Froid*, II, 47.

Régulus ou *Cœur de Lyon*, étoile; voyez *Lyon*, II, 153.

Relatif (Mouvement), voyez *Mouvement*, II, 227.

Relative (Vitesse), voyez *Vitesse*, III, 175.

Remous, III, 33. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.* Deux sortes de *remous*, et causes différentes qui les déterminent, *ibid* Endroits où ils se forment, *ibid.*

Renard, constellation boréale, III, 34. Sa situation, *ibid.*; voy. *Tigre* (Fleuve du), III, 123.

Répercussion, III, 35; synonyme de réflexion; *voyez* ce mot, III, 9.

Repos, III, 34; — absolu, *ibid.*; — relatif, *ibid.* Il n'y a point de *repos* absolu dans la nature, *ibid.*

Répulsion de l'aimant, III, 35. En quoi consiste ce phénomène? *ibid.*; voyez *Aimant*, I, 24-25. Manière de l'expliquer, voyez *Magnétisme*, II, 159.

—— *électrique*, III, 35. Description de ce phénomène, *ibid.* Son explication, voyez *Electricité*, I, 351 et 372.

Résine élastique, improprement appelée *gomme élastique*, voyez *Electricité*, I, 359, la note.

Résistance, III, 35; — des solides, *ibid.*; — des liquides, *ibid.*

—— *des solides*, III, 35. En quoi elle consiste, *ibid.* Deux manières dont elle s'exerce, *ibid.* La première est due au frottement ou *résistance des surfaces*, voyez *Frottement*, II, 49. La seconde est due à la contiguité, à la cohérence des parties du corps entr'elles, III, 35. Explication de cette sorte de *résistance*, *ib.* Deux forces contraires qui se combattent, la pesanteur et la cohésion, *ibid.*; voyez *Cohésion*, I, 233. Théorie de la *résistance* d'après *Galilée*, III, 35 et suiv. Conséquences de cette théorie pour la construction des modèles en petit, III, 37. Problème auquel se ramène toute la théorie de la *résistance*, *ibid.* Remarques de *Mariotte*, III, 37-38; — de *Varignon*, III, 38. Observation à faire, quand on suppose le corps rompu par un poids étranger, III, 38-39. Quelle figure doit avoir un corps pour que sa *résistance* soit égale dans toutes ses parties? III, 39. *Varignon* l'a déterminée, *ibid.*

—— *des fluides* ou *Résistance des milieux*, III, 39. Cause de ce phénomène, *ibid.* Cette *résistance*, quand elle vient de l'inertie, est 1°. proportionnelle à la surface extérieure du mobile: expériences, *ibid.*; — 2°. à la densité: expériences, III, 40. Expériences de *Newton*, de *Desaguillers*, d'*Hauxbée* et de *Schulser*, qui prouvent que la *résistance des fluides* est proportionnelle 1°. à leur densité, 2°. aux carrés des diamètres des pendules, 3°. aux carrés de leurs vitesses, III, 40-41. La *résistance des fluides* qui provient de la cohésion de leurs molécules, est seulement proportionnelle à la vitesse, III, 41. Appareil de *Coulomb* pour le démontrer, III, 41-42. Expériences, III, 43. Lorsqu'un corps est en mouvement, la nature de la surface influe-t-elle sur la *résistance*? III, 44. La pression plus ou moins grande du *fluide* sur le corps submergé augmente-t-elle sa *résistance*? III, 44-45. La *résistance* qu'oppose un *fluide* en mouvement est plus grande ou plus petite, suivant la direction qui l'anime,

III, 45. *Résistance* qu'éprouvent les bateaux dans un canal contenant des hauteurs d'eau différentes, *ibid.*; et suivant leur forme, III, 45-46. Table de ces *résistances* sous une même vitesse pour une suite d'angles, depuis 180 jusqu'à 12 degrés, III, 46. La *résistance des milieux* est une des causes de la retardation des corps, voy. *Retardation*, III, 49.

Résistance des surfaces, nom donné par *Leibnitz* au frottement; *voy.* cet article, II, 49; et *Resistance des solides*, III, 35.

Respective (Légèreté), voyez *Légèreté respective*, II, 126.

—— (Vitesse), voyez *Vitesse respective*, III, 175.

Respiration, III, 46. Principes qui servent de base à l'explication de ce phénomène, III, 46-48. Il se forme de l'eau dans l'acte de la *respiration*; cette eau est due au gaz oxigène qui s'unit à une portion d'hydrogène, III, 47. Changement de couleur du sang pendant sa circulation, *ib.* Expériences concluantes sur la cause de ce changement de couleur, III, 47-48. Une partie de l'oxigène qui entre dans la composition de l'air atmosphérique, se change dans nos poumons en acide carbonique, III, 48. Le carbone est fourni par l'hydrogène, qui en tient toujours en dissolution, *ibid.* Que devient le calorique? voy. *Chaleur animale*? I, 202.

Ressort, III, 49; synonyme d'*élasticité*, *ibid.*; voy. *Elasticité*, I, 341. C'est aussi le corps élastique, III, 49.

Restitution, III, 49. Mouvement de *restitution*, *ibid.*; voy. *Elasticité*, I, 341.

Résultante, III, 49; voyez *Composition des forces*, I, 243.

Retardation, III, 49. Définition de ce mot, *ibid.* Deux causes de ce phénomène, d'où naissent deux sortes de *retardations* : 1°. celle qui naît de la résistance des milieux; 2°. celle produite par la force de pesanteur, *ibid.* Evaluation de la première pour des corps qui ont différentes densités et mêmes volumes, *ibid.*; — pour ceux qui ont différens volumes, III, 49-50; — pour ceux qui se meuvent dans différens fluides, III, 50; — pour ceux qui ont différentes vitesses, *ib.* Lois de la *retardation* produite par la pesanteur, *ibid.*; voyez ce mot, II, 297; et *Chute des corps*, I, 225.

Retardatrice (Force), voyez *Force retardatrice*; II, 44.

Retardé, III, 51. Mouvement *retardé*, *ibid.*; voyez ce mot, II, 239. Planète *retardée*, III, 51; voyez ce mot, II, 346.

—— (Mouvement), voyez *Mouvement retardé*, II, 239.

Retardée (Planète), voyez *Planète retardée*, II, 346.

—— (Vitesse), voyez *Vitesse*, III, 174.

Retardement des planètes, III, 51. Quel est ce mouvement? *ibid.* Sa cause, *ibid.* Quel est le temps où il a lieu pour les *planètes* supérieures et inférieures? *ibid.*

Reticule rhomboïde, III, 51; constellation australe. Sa situation; pourquoi elle n'est jamais visible pour nous, *ibid.*

Rétine. III, 49. Sa description, *ibid.*; voyez *OEil*, II, 260. Ses fonctions, III, 51; voyez *Vision*, III, 171.

Rétrogradation, III, 51.

—— *des planètes*, III, 51. En quoi consiste ce phénomène? III, 52. *Rétrogradation des planètes supérieures*, ib. — *des planètes inférieures*, *ib.* Temps de leurs *rétrogradations*, *ibid.* Explication de ce phénomène, *ibid.*; voyez *Direction des planètes*, I, 301.

Rétrograde, III, 52. Pourquoi un corps paroît-il *rétrograde*? *ibid.*

—— (Planète), voyez *Planète rétrograde*, II, 346.

Réverbération, III, 52. Ce mot est synonyme de *réflexion*; voyez ce mot, III, 10. *Réverbération* de la flamme dans les fournaises de verrerie, III, 53; — du son, *ibid.*; voy. *Son*, III, 74; *Echo*, I, 327.

Révolution, III, 53. Définition de ce mot, *ibid.*

—— *des planètes*, III, 53. *Révolutions* sydérales ou périodiques, *ibid.*; — synodiques, *ibid.* Leur différence, *ibid.*

Révolutions périodiques ou *sydérales*, voyez *Révolution des planètes*, III, 53.

—— *synodiques*, voyez *Révolution des planètes*, III, 53.

Rigel, étoile, voyez *Orion*, II, 275.

Rivières, III, 53. Leur formation, *ibid.* Leur différence avec les fleuves, *ibid.*

Roideur des cordes, voyez *Cordes*, I, 261.

Romaine (Balance), voyez *Balance romaine*, I, 115.

Rose de vent, III, 54. Sa description, *ibid.* Noms des rumbs de *vent*, *ibid.*; voyez ce mot, III, 58.

Rosée, III, 54. Explication de la formation de la *rosée*, *ibid.*; — et du serein, *ibid.*; voyez ce mot, III, 68. Autre sorte de *rosée*, III, 55. Expériences de *Dufay* et de *Mussembrok*, *ibid.* Manière dont elle se dissipe, *ibid.* Cas où elle forme la gelée blanche, et où elle produit le brouillard, *ibid.*; voyez *Gelée blanche*, II, 83; et *Brouillard*, I, 144.

Rotation, III, 55. Effet de la *rotation* à l'égard du corps animé de ce mouvement, *ibid.*

—— (Centre de), voyez *Centre de rotation*, I, 196.

—— *des planètes*, III, 55. Preuves de ce mouvement, *ibid.*; voyez *Mouvement des planètes*, II, 232; — *de la lune*, ibid.; — *du soleil*, II, 235. Durée de la *rotation* du soleil, de la lune et des planètes sur leur axe, III, 56. Probabilités du mouvement de *rotation* des satellites d'Uranus, *ibid.*

Roue des carrières, III, 56. Description, usages et inconvé-

niens de cette machine, *ibid.* Manière d'éviter le danger de son usage, III, 56-57.
Roues des carosses, III, 57. Elles servent à diminuer le frottement, *ibid.* Quelquefois elles sont trop favorables à la puissance, *ibid.*
—— *dentées*, III, 57. Leur description, *ibid.* Equilibre de ces machines et leur usage, *ibid.*
Rouge, III, 57; rayon élémentaire dont se compose le fluide lumineux, *ibid.* Ordre de sa réfrangibilité et de sa réflexibilité, *ibid.*; voy. *Couleurs*, I, 270. Pourquoi, lorsque l'air est chargé de brouillard, le soleil paroit-il *rouge* à l'horizon? III, 57.
Rubis de Brésil, substance électrique; voy. *Electricité*, I, 367.
Rumb de vent, III, 58. Sa division, *ibid.*; voyez *Boussole*, I, 136; et *Rose de vent*, III, 54.

S

Saffre, substance minérale employée dans les encres de sympathie; *voyez* ce mot, I, 409.
Sagittaire, III, 58; signe de zodiaque, *ibid.*; voyez ces mots, III, 69; et *Ecliptique*, I, 332.
Saisons, III, 58. Epoques où commencent les quatre *saisons*, *ibid.* Explication de la différence des *saisons*, de la chaleur de l'été, du froid rigoureux des hivers, III, 58-59, *voyez* les articles de chaque *saison*: *Printemps*, II, 353; *Eté*, I, 418; *Automne*, I, 110; *Hiver*, II, 101. *Saisons* des peuples situés à l'équateur ou aux tropiques, III, 59.
Salure de la mer, III, 59 Causes de la *salure* de l'eau de la mer, *ib.* Pourquoi est-elle plus *salée* en avançant des pôles à l'équateur? III, 60. Moyens de la *désaler*, *ibid.*
Sang: expériences sur le changement qu'il éprouve dans sa circulation; voyez *Respiration*, III, 47-48.
Satellites, III, 60. Quels sont ces corps? *ibid.* Leur nombre, *ibid.* Mouvement qui les anime, *ibid.* La lune est un *satellite*; voyez *Lune*, II, 138; *Eclipse de lune*, I, 329.
—— *de Jupiter*, III, 60. Leur mouvement, *ibid.* Leur nombre, *ibid.* *Galilée* est celui qui les a découverts, *ibid.* Noms qu'on leur donne, *ibid.* Ils jouissent d'une lumière réfléchie, *ibid.* Eclipses qu'ils forment, *ibid.*; voyez *Eclipse des satellites de Jupiter*, I, 331. Distances moyennes de ces *satellites* à leur centre, III, 61. Leurs révolutions périodiques et synodiques, *ibid.* Le mouvement des *satellites de Jupiter* est soumis aux lois de *Kepler* comme ceux de

tous les corps célestes, *ibid.* Leurs distances respectives au centre de *Jupiter*, *ib.* Ils sont aussi animés d'un mouvement de rotation, *ibid.* La différence des temps entre les émersions des *satellites de Jupiter*, vues dans la conjonction et l'opposition, est une des plus fortes preuves de l'émission du fluide lumineux; voyez *Propagation du fluide lumineux*, II, 388.

Satellites de Saturne, III, 62. Leurs noms et leur nombre, *ibid.* Pourquoi leurs immersions et leurs émersions ne sont-elles jamais visibles? *ibid.* Mouvement dont ces *satellites* sont animés, *ibid.* L'ellipticité de leur orbe n'est sensible que pour le sixième *satellite*, *ibid.* Leurs distances au centre de leur planète, *ibid.* Durée de leurs révolutions sydérales, *ibid.* Ils sont aussi soumis aux lois de *Képler*, *ibid.*

— — *d'Uranus*, III, 62. Leur nombre, *ibid.* Leurs distances au centre de leur planète, *ibid.* Durée de leurs révolutions sydérales, III, 63. Manière dont on a calculé ces durées, *ibid.*

Saturne, III, 63. Son rang comme planète supérieure, *ibid.* Opposition et conjonction de *Saturne*, *ibid.* Mouvement de *Saturne*, *ibid.* Son inclinaison à l'écliptique, *ib.* Rapport de son grand axe avec celui de la terre, *ibid.* Durée de sa révolution, *ib.* Mouvement de rotation dont il est animé, *ibid.* Rapport des diamétres apparent et réel de *Saturne* avec celui de la terre et du soleil, *ibid.* Rapport de sa grosseur, de sa densité, de sa masse avec celle de la terre, *ibid.* Satellites de *Saturne*, *ibid.*; voy. *ce mot*, III, 62. Anneau de *Saturne*, III, 63, voyez *ce mot*, I, 59. *Saturne* s'écarte un peu de sa route lorsqu'il est près de Jupiter, et trouble le mouvement des satellites de ce dernier, voyez *Attraction*, I, 84.

Saveur, III, 63. Cause de cette propriété, III, 64. Sa différence avec la causticité, *ibid.*

Science, Supplém. III, 202. Une *science* est une langue: moyen de la perfectionner, voyez *Chaleur*, I, 203.

Sceptre, III, 63. Constellation boréale : sa situation, *ibid.*

Scintillation, III, 63. Les planètes ne sont point *scintillantes*, *ibid.* Cause de ce mouvement dans les étoiles, *ibid.* La *scintillation* des étoiles n'a pas lieu dans les contrées où l'air est pur et tranquille, *ibid.*

Sclérotique, III, 64. Membrane de l'œil, voyez *OEil*, II, 260.

Scorpion, III, 64. Huitième signe du Zodiaque, *ibid.* Nombre des étoiles qui composent cette constellation, *ibid.*

Secret (Cabinet), voyez *Cabinet secret*, I, 146.

Sel, III, 65. Qu'entend-on par *sel* dans la nouvelle chimie? *ib.*

Noms différens qu'il porte suivant sa nature, *ibid.* Avantage de la nouvelle nomenclature, *ibid.*
Propriétés génériques des *sulfates*, III, 65.
—— particulières du *sulfate* de baryte, III, 65-66.
—— —— du *sulfate* de potasse, *ibid.*
—— —— du *sulfate* de soude, *ibid.*
—— —— du *sulfate* de strontiane, *ibid.*
—— —— du *sulfate* de chaux, *ibid.*
—— —— du *sulfate* de magnésie, *ibid.*
—— —— du *sulfate* de glucine, *ibid.*
—— —— du *sulfate* d'alumine, saturé ou acide, *ib.*
—— —— du *sulfate* acide d'alumine et de potasse, *ibid.*
Propriétés génériques des *nitrates*, *ibid.*
—— particulières du *nitrate* de baryte, *ibid.*
—— —— du *nitrate* de potasse, *ib.* voy. *Acide nitrique*, I, 15-16.
—— —— du *nitrate* de soude, III, 66-67.
Propriétés génériques des *muriates*, III, 67.
—— particulières du *muriate* de baryte, *ibid.*
—— —— du *muriate* de potasse, *ib.*, obtenu au moyen de l'affinité de l'acide muriatique pour la potasse, dans une dissolution de *muriate* de baryte et de carbonate de potasse, v. *Attraction moléculaire*, I, 91.
—— —— du *muriate* oxigéné de potasse, III, 67.
—— —— du *muriate* de soude, *ib.* Procédé pour en dégager l'acide muriatique, voy. *Acide muriatique*, I, 11.
—— —— du *muriate* d'ammoniaque, III, 67. Procédé pour en obtenir l'*ammoniaque*, voy. *ce mot*, I, 48-49.
—— —— du *muriate* de *Cobalt*, employé dans la composition de l'encre de sympathie, voyez *ce mot*, I, 409. La cause de sa coloration par la chaleur est inconnue, *ib.*
Propriétés génériques des *carbonates*, III, 67.
—— particulières du *carbonate* de baryte, *ib.*
—— —— du *carbonate* de strontiane, *ibid.*
—— —— du *carbonate* de chaux, *ibid.*
—— —— du *carbonate* de potasse, *ibid.*
—— —— du *carbonate* de soude, *ibid.*
—— —— du *carbonate* d'ammoniaque, *ibid.*

Nota. *Voy.* pour les *sels* métalliques l'Art. *Métaux*, II, 177 ; et à chaque métal on trouve les *sels produits* par son union avec un acide.

Sémi-diurne (Arc), voy. *Arc sémidiurne*, I, 72.

Sens, III, 68. Cinq sortes de *sens*, *ibid.*, voyez *Organes des sens*, II, 275; *Toucher*, III, 126; *Goût*, II, 259; *Odorat*, *ibid.* ; *Ouie*, II, 276; *Vue*, III, 178. Supériorité du *toucher* sur les autres *sens;* ils n'en sont que des modifications, III, 68.

Sensation, III, 68. Définition de la *sensation*, *ibid.*

Sensible (Horizon), voyez *Horison*, II, 102.

Septentrion, III, 68.

Septentrional, III, 68.

—— (Hémisphère), voy. *Hémisphère septentrional*, II, 99.

Serein, III, 68. Cause de ce météore, III, 68-69, voyez *Rosee*, III, 54.

—— Epithète, III, 69.

Serpent, III, 69. Constellation boréale.

Serpentaire ou *Ophinéus*, constellation boréale, III, 69.

Sextant d'Uranie, constellation australe, III, 69.

Sidérite, nom donné a l'aimant, voyez *ce mot*, I, 23.

Signes du Zodiaque, III, 69. Leurs noms, *ib.* Il ne faut pas confondre les *signes du Zodiaque* avec les constellations dont ils portent le nom, *ibid.*, voyez *Bélier*, I, 131. *Signes* septentrionaux et méridionaux, III, 70, ascendans et descendans, *ibid.* — *Nota.* Pour chaque *signe*, voir l'Art. qui le concerne.

—— (Succession des), voyez *Succession des signes*, III, 89.

Similaires, III, 70. Signification de ce terme, *ibid.* Lumière *similaire*, *ibid.*

Simple (Microscope), voy. *Microscope simple*, II, 205.

Siphon, III, 70. Description de cet instrument, *ibid.* Manière de l'employer, *ib.* Explication de son mécanisme, III, 70-71, voyez *Air*, I, 31. *Siphons* naturels, III, 71, voy. *Fontaines intermittentes*, II, 35.

Sirius, étoile, voy. *Canicule*, I, 175; et *Chien* (Grand), I, 214.

Solaire, épithète, III, 71.

—— (Atmosphère, I, 77.

—— (Microscope), II, 208.

Soleil, III, 71. Influence du *soleil* sur les planètes, *ib.* Le *soleil* n'est réellement animé que d'un mouvement de rotation, *ib.* voy. *Mouvement du soleil*, II, 235. Exposition du système d'*Herschell* sur la lucidité solaire, et expressions qu'il emploie pour désigner les apparences que nous offre la surface du *soleil*, III, 71 et suiv. Déclinaison du *soleil* aux solstices,

voyez *Solstices*, III, 74. Pourquoi le *soleil* est-il alors stationnaire? *ibid.*
Soleil (Eclipse de), voyez *Eclipse de soleil*, I, 331.
—— (Mouvement du), voyez *Mouvement du soleil*, II, 235.
—— (Taches du), voyez *Taches du soleil*, III, 99.
Solide, III, 73. Corps *solides*, *ibid.*, voy. *Corps*, I, 266.
Solidité, III, 73.
Solstices, III, 73. *Solstice* d'hiver, *solstice* d'été, III, 74. Déclinaison du soleil pendant les *solstices*, III, 74.
Solsticiaux (Points), voyez *Points solsticiaux*, II, 356.
Son, III, 74. Qu'est-ce que le *son*? *ibid.* Quels sont les corps sonores? *ibid.*; voyez *Corps sonore*, I, 267. D'où dépend le *son*? III, 74, voyez *Vibration*, III, 165. Pourquoi un corps sonore rend du *son* quelque temps après avoir été frappé, III, 74. Expériences, *ibid.* Le mouvement de toutes les molécules d'un corps élastique n'est pas nécessaire pour qu'il produise des *sons*. Expériences, III, 75. Nœuds de vibration, *ibid.* *Sonorité* des cordes vibrantes, *ibid.*
—— *des fluides aériformes*, III, 75. L'air est le milieu à travers lequel le *son* se propage. Expériences, III, 75-76, voy. *Propagation du son*, II, 390. Réflexion du *son*, III, 76, voy. *Echo*, I, 327; *Cabinet secret*, I, 146. Condensation du *son*, III, 76, voyez *Cornet acoustique*, I, 265. Différences du *son* et du bruit, III, 76, voyez *Bruit*, I, 145. Mécanisme de l'oreille pour recevoir et transmettre le *son*, III, 76-77, voyez *Oreille*, II, 274. Tons : ils sont graves ou aigus; leurs modifications, III, 77, voyez *Tons*, III, 123; voyez aussi *Cordes vibrantes*, I, 262.
Sons compares, voyez *Cordes vibrantes*, I, 262.
Sonnette à battre les pilotis, voy. *Mouton*, II, 226.
Sonomètre, III, 77. Objet de cet instrument, *ibid.* Sa description et manière de s'en servir, III, 77-78.
Sonore, III, 78.
—— (Corps), voy. *Corps sonore*, I, 267.
Soude, III, 78. D'où se tire cet *alcali*, *ibid.* Procédé employé pour l'obtenir, *ibid.*
—— *d'Alicante*, III, 78. Différence de la *soude* et de la potasse, *ibid.*; voy. *Potasse*, II, 371. Propriétés de la *soude*, III, 78, voyez *Alcali*, I, 46.
Soufre, III, 78. Corps combustible; ses propriétés, III, 78-79. Forme primitive du *soufre* et ses variétés, III, 79. Pesanteur spécifique du *soufre* natif et du *soufre* fondu, *ib.* Le fluide lumineux n'exerce aucune action sur le *soufre*, *ibid.* Action du calorique et de l'oxigène sur le *soufre*, *ibid.* Combustion du *soufre*; oxide de *soufre*; acides sulfureux et sulfurique

qui en résultent, suivant la proportion d'oxigène absorbée, III, 79-80, voyez *Acide sulfureux*, I, 17; et *Acide sulfurique*, I, 18.

Soupape, III, 80. Description de cette machine, et son emploi dans les pompes, *ibid.*, voyez *Pompes*, II, 361. Grandeur que doit avoir le diamètre de la *soupape* d une pompe, III, 80.

Source, III, 80. Origine des *sources*, III, 81, voy. *Fontaine*, II, 33. Où sont situées ordinairement les sources? *ibid.* Manière de former un étang artificiel, *ibid.*

Sources intermittentes, III, 81-82, voyez *Fontaines intermittentes*, II, 35.

Spathique (Gaz acide), voyez *Acide fluorique*, I, 9.

Spécifique (Pesanteur), voyez *Pesanteur spécifique*, II, 300.

Spectre coloré, III, 82, voyez *Couleur*, II, 268.

Sphère armillaire, III, 82. D'où lui vient le nom d'*armillaire? ibid.* Description de cet instrument, et nombres des cercles qui le cotnposent; noms et usages de ces cercles, III, 82-83; voyez *Méridien*, II, 175; *Equateur*, I, 411; *Ecliptique*, I, 332; *Colures*, I, 255; *Tropiques*, III, 132; *Cercles polaires*, I, 199; *Zodiaque*, III, 182.

—— *céleste*, III, 83. Grandeur de la *sphère céleste*, *ibid.* Objet des cercles de *sphère*, *ibid.* Grands cercles et petits cercles, *ibid.*

—— *terrestre*, III, 83. Cercles de cette *sphère*, *ibid.*

—— *droite*, III, 83. Pour quels peuples la *sphère* est-elle *droite?* III, 84. Ordre des saisons et autres phénomènes particuliers à cette position de *sphère*, *ibid.*

—— *oblique*, III, 84. Quels sont les peuples qui ont la *sphère oblique? ibid.* Durée des jours et des saisons sous la *sphère oblique?* III, 85. Mouvemens apparens des astres dans cette position de la *sphère*, III, 85-86. Explication de ces différens phénomènes, III, 86.

—— *parallèle*. III, 86. Points du globe où la *sphère* est *parallèle*, *ibid.* Durée du jour et des saisons, *ibid.* Pourquoi la nuit y surpasse-t-elle le jour d'environ 7 jours astronomiques? *ibid.* Quel seroit un cadran horizontal dans cette position de *sphère?* Mouvemens apparens des astres? III, 86-87. Temps pendant lequel les astres paroissent au-dessus de l'horizon? III, 87.

—— *d'activité*, III, 87. Définition de ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*

—— (Pôles de la), voy. *Pôles du monde*, II, 358.

Station des Planètes, III, 87. Où se trouve ce point? *ibid.* Il y a deux *stations des planetes*, III, 88. Cause de l'apparence de ces *stations*, *ibid.*

Stationnaire, III, 88. Qu'entend-on par *planète stationnaire ? ib.* Temps pendant lesquels les *planètes* sont *stationnaires*, *ibid.* Pourquoi ces temps ne sont-ils pas toujours égaux, *ib.*

Statique, III, 88. Objet de cette science, *ibid.*, voyez *Equilibre*, I, 412.

Strabisme, III, 88. En quoi consiste ce défaut de la vue ? *ibid.* Sa cause, *ibid.* Moyens d'y remédier, *ibid.*, voy. *Louche*, II, 137.

Strabite, voyez *Louche*, II, 137.

Strontiane, III, 88. Propriétés de cette substance alcaline, III, 88-89; et *Alcali*, I, 46. En quel état et dans quels lieux la trouve-t-on? III, 89. Manière de l'obtenir pure et dégagée de ses combinaisons, *ibid.*, voyez *Baryte*, I, 129. Combinaisons de la *strontiane* avec le soufre, III, 89, voy. *Sulfate de strontiane*, III, 94; avec les acides, III, 89. Pourquoi la *strontiane*, ayant plus d'attraction pour les acides que la potasse et la soude, le sulfate de *strontiane* est décomposé par ces alcalis? voy. une explication détaillée de ce phénomène, à l'Art. *Attraction moléculaire*, I, 92 et suiv. Différences qui existent entre la *strontiane* et la baryte, III, 89.

Sublimation, III, 89. En quoi consiste cette opération ? *ibid.*

Sublunaire, III, 89. Quels sont les corps *sublunaires ? ibid.*

Subtil, III, 89. Corps subtils, *ibid.*

Subtile (Matière), voyez *Matière subtile*, II, 172.

Succession des signes, III, 89, voyez *Signes du zodiaque*; III, 69. Mouvement d'une planète suivant ou contre l'ordre ou la *Succession des signes*; III, 89, voyez *Direct*, I, 301, *Rétrograde*, III, 52.

Succin, ou *Ambre jaune*, III, 90. Propriétés du *succin*, *ibid.* Où le trouve-t-on ? *ibid.* Emploi du *succin* dans les arts et dans les instrumens de physique, *ibid.*

Succion, III, 90. Mécanisme de l'action de sucer; *ibid.*; voy. *Air*, I, 361, et *Pompe*, II, 50. Pourquoi la *succion* est-elle difficile en raison de la longueur du tube, à l'aide duquel on veut sucer, III, 91.

Sud, III, 91; voyez aussi *Midi*, II, 209. III, 91, voyez *Pôles du monde*, II, 358. III, 91, voyez *Plages*, II, 338.

—— *est*, III, 91.

—— *est-quart-est*, III, 91.

—— *est-quart-sud*, III, 91.

—— *ouest*, III, 91.

—— *ouest-quart-ouest*, III, 91.

—— *ouest-quart-sud*, III, 91.

Sud-quart-sud-est, III, 91.
—— *quart-sud-ouest*, III, 92.
—— *sud-est*, III, 92.
—— *sud-ouest*, III, 92.
Sueur, III, 92. Propriétés de la *sueur*, *ibid.* Elle est alcaline, *ibid.* Elle forme sur la peau du cheval du phosphate de chaux, *ib.* Différence entre la *sueur* et la transpiration, *ib.*
Suie, III, 92. Ses principes varient suivant la nature des corps brûlés, *ibid.* La *suie* donne à la laine une couleur brune, *ibid.* C'est un bon engrais, III, 93. Pourquoi a-t-elle de l'amertume? *ibid.*
Sulfure, III, 93. Définition des *sulfures* en général, *ibid.*
—— *de baryte*, III, 93. Comment s'opère cette combinaison? *ibid.* Propriétés de ce *sulfure*, *ibid.* *Hydrosulfure de baryte.* Son analogie avec les sels neutres, *ibid.* Trois combinaisons de soufre avec la baryte, III, 93-94; voyez aussi l'article *Baryte*, I, 129.
—— *de potasse*, III, 94. Manière dont s'opère cette combinaison, *ibid.* Propriétés de ce *sulfure*, *ibid.*
—— *de soude*, III, 94. Comment l'obtient-on? *ibid.* Ses propriétés, *ibid.*
—— *de strontiane*, III, 94. Procédé pour l'obtenir, III, 94-95. Ses propriétés analogues à celles de l'hydrosulfure de baryte; voyez *Sulfure de baryte*, III, 93.
—— *d'ammoniaque*, III, 95. Manière dont le soufre et l'ammoniaque se combinent ensemble, *ibid.* *Hydrosulfure* ammoniacal, *ibid.*
Sulfures alcalins, ou *Foies de soufre*, III, 93. Ce que c'est, *ib.* Leur utilité dans l'eudiométrie, voy. *Eudiomètre*, I, 428.
—— *métalliques*, III, 95, voyez *Metaux*, II, 183. Pyrite ou *sulfure* de fer. Ses propriétés, III, 95.
—— *terreux*, III, 95.
Sulfureux, (Acide); voyez *Acide sulfureux*, I, 17
Sulfurique (Acide), voyez *Acide sulfurique*, I, 18.
Supérieur (Hémisphère), voyez *Hémisphère supérieur*, II, 99.
Supports, III, 95. Usage des *supports* pour isoler les corps; voyez *Isoler*, II, 118. Matières bonnes pour servir de *support*, III, 95-96.
Surnager, III, 96.
Sydérale (Année), voyez *Année sydérale*, I, 61.
—— (Révolution); voyez *Révolution des planètes*, III, 53.
Sympathie (Encres de); voy. *Encres de sympathie*, I, 409.
Synchrone, III, 96. Différence de ce mot à *isochrone*, ibid.
Synchronisme, III, 96.

Synodique, III, 96.
—— (Révolution), voy. *Révolution des planètes*, III, 53; et *Synodique*, III, 96.
Syphon, voyez *Siphon*, III, 70.
Système, III, 96. Définition du *système*, *ibid.*; voyez *Hypothèse*, II, 108, et *Théorie*, III, 117.
—— *du monde*, III, 96. Quels sont les corps que comprend ce *système?* ibid. *Pythagore* reconnoît l'immobilité du soleil, et le double mouvement de la terre, III, 97. *Système de Ptolomée*, ibid. *Système de Copernic*, III, 97-98; voy. *Copernic* (Système de), I, 259. *Système de Tycho Brahé*, III, 98.
Syzygie, III, 98; voy. *Conjonction*, I, 255, et *Opposition*, II, 270.
Table (Montagne de la), voy. *Montagne de la table*, II, 224.
Tableau magique de Franklin, III, 98. Quelle est cette expérience? *ibid.*
Tableaux électriques, III, 98. Manière de préparer cette expérience, *ibid.*
Tables astronomiques, III, 98-99. Leur usage, *ibid.*
—— *des affinités*, voy. *Attraction moléculaire*, I, 91.
—— *des climats d'heure de Varenius*, voyez *Climats*, I, 232-233.
—— *des refractions*, ou *Anaclystiques*, voy. *Anaclystique*, I, 51.
Taches de la lune, III, 99. *Taches* variables et invariables, *ibid.* Que présume-t-on à cet égard? *ibid.* Leur usage en astronomie, 1°. pour constater le mouvement de rotation de la lune; 2° pour reconnoître et mesurer l'immersion et l'émersion de la lune dans les éclipses, *ibid.*
—— *du soleil*, III, 99. Mouvement dont paroissent animées les taches du soleil, *ibid.*; voy. *Mouvement du soleil*, II, 235. Quels sont leurs premiers observateurs? III, 99. Variations qu'elles éprouvent pour leur nombre, leur forme et leur situation, *ibid.* Autres observations sur la durée des apparitions, et le temps de la disparition de ces taches, III, 99-100. Conclusions que l'on en a déduites sur le mouvement du soleil et sur l'inclinaison de l'équateur solaire à l'écliptique, III, 100.
Tact, voy. *Toucher*, III, 126.
Taureau, III, 100. Rang de ce signe parmi les signes du zodiaque, *ibid.* Nombre des étoiles qui le composent, *ib.*
Tautochrone, III, 100. Synonyme d'isochrone, voyez ce mot, II, 117.
Tautochronisme, III, 100, voy. *Isochronisme*, II, 117.

Tautologique, III, 100. Echos *Tautologiques*, *ibid.* voyez *Echo*, I, 327.

Télescope, III, 100. Double usage de cet instrument, *ibid.* Qu'entend-on par verre objectif et verre oculaire, *ibid.* Deux sortes de *télescopes*, les *télescopes* par réfraction ou dioptriques, et les *télescopes* par réflexion, ou catadioptriques, III, 100-101. *Art. Ier. Des Telescopes par réfraction*, III, 101. Il y en a trois sortes, *ibid.*

—— *de Galilée*, III, 101. Description de cet instrument; *ibid.* Explication des résultats qu'il présente, *ibid.* Inconvénient qui en a fait abandonner l'usage pour les objets éloignés, III, 102. Il est restreint aux lunettes d'opéra, *ibid.* Comment ce *télescope* fait-il apercevoir les objets dans une situation droite? *Télescope astronomique*, ibid. *Kepler* en est l'inventeur, *ibid.* Construction de cet instrument, *ibid.* Description des effets qu'il produit, III, 103. *Télescope terrestre*, *ibid.* Sa construction, *ibid.* On l'appelle communément *lunette d'approche*, III, 101, voyez cet art, II, 152. Avantage de ce *télescope* sur le *télescope astronomique*, III, 104. Inconvénient du *télescope terrestre*, *ibid.*; voyez *Lunette achromatique*, II, 150. Art. IIe. *Des télescopes par réflexion*, III, 104. *Télescope newtonien*, *ibid.* Construction de cet instrument, *ibid.* Ses avantages, III, 105. Manière de s'en servir, *ib.* *Télescope grégorien*, *ibid.* Sa construction et son usage, *ibid.* Ses inconvéniens, III, 106. *Télescope de Lemaire*, *ibid.* C'est une simplification du *télescope newtonien*, *ib.* En quoi le *télescope d'Herschell* diffère-t-il de celui de *Lemaire*, *ibid.*

Température, III, 106. Définition de ce qu'on doit entendre par ce mot, *ibid.* On ne peut fixer la température réelle des corps, *ibid.* Différence du zéro réel et du zéro thermométrique, *ibid.*; voyez *Thermomètre*, III, 117.

Tempérée (Zone), voy. *Zone*, III, 182.

Tempête, III, 106, voy. *Ouragan*, II, 276. Pluie, II, 350. Grêle, II, 91.

Temps, III, 107. Idée exacte du temps, *ibid.* Comment le mouvement peut-il servir à mesurer le *temps*? *ibid.* Quel est le mouvement qui sert de mesure au *temps*, *ibid.*

—— (Equation du), voyez *Equation du temps*, I, 412.

—— *moyen*, voyez *Equation du temps*, I, 412, et *Jour*, II, 121.

Ténacité, III, 107. Propriété particulière à certains corps, *ib.*

Tendance, III, 107.

Tension, III, 107. La différente *tension* de la même corde

pour lui faire rendre différens tons, *ibid.* voy. *Ton*, III, 123, cordes *vibrantes*, I, 263.

Terre, III, 107. Situation de cette planète, *ibid.* Sa situation est la cause du mouvement apparent des autres planètes, *ibid.* Mouvement de translation de la *terre*, *ibid.* Durée de ce mouvement, *ibid.* Mouvement de rotation, III, 108. Sa durée, *ibid.* Excentricité de l'orbe terrestre, *ibid.* Diamètre de la terre, *ibid.* Sa masse, *ibid.* Sa densité, *ibid.* Sa figure, *ibid.*; voyez *Figure de la terre*, II, 10. Causes de la solidité et de la liquidité des corps à la surface de la *terre*, III, 118; voyez *Calorique*, I, 168.

—— (Arc de la), voyez *Arc de la terre*, I, 110.

—— (Arc en), voyez *Arc en terre*, I, 71.

—— (Degré de la), voy. *Degrés terrestres*, I, 293.

—— (Figure de la), voy. *Figure de la terre*, II, 10.

—— (Pôles de la), voyez *Pôles de la terre*, II, 358.

—— (Tremblement de), voyez *Tremblement de terre*, III, 129.

—— (Trombe de), voyez *Trombe terrestre*, III, 131.

Terres, III, 108. Propriétés générales des *terres*, *ibid.* Nombre des *terres*, *ibid.* Deux sortes de *terres*; *terres* proprement dites, et *terres* alcalines, *ibid.*; l'agustine n'est plus au nombre des *terres*, *ibid.* Art. 1er. *des terres proprement dites*, III, 109.

—— *de la silice*, III, 109. Où trouve-t-on la *silice*? *ib.* Procédé pour l'obtenir dans son état de pureté; et quelles sont alors ses propriétés, *ibid.* Le fluide lumineux et le calorique n'ont point d'action sur la *silice*, *ibid.* Action de l'eau sur la *silice*, *ibid.* Dissoluble dans l'acide fluorique, *ibid.* Son usage dans les arts, III, 109-110.

—— *de l'alumine*, III, 110. Moyen de l'obtenir pure, *ibid.* Propriétés de l'*alumine*, *ibid.* Action du fluide lumineux et du calorique sur l'*alumine*, *ibid.* Retrait de l'*alumine*, III, 110 et 111. Cette propriété donne naissance à une espèce de Pyromètre, voyez ce mot, II, 395. Action de l'eau sur l'*alumine*, III, 111.

—— *de la zircone*, III, 111. Où se trouve cette terre, *ib.* Procédé pour l'obtenir des hyacinthes qui la contiennent, *ib.*

—— *du muriate de zircone*, III, 111. Sa pesanteur spécifique, III, 112. Son insolubilité et action du calorique sur elle, *ibid.* Son union avec les acides, *ibid.* Propriétés qui lui sont communes avec la silice, *ibid.*

—— *de la glucine*, III, 112. *Vauquelin* en a fait la découverte, *ibid.* Procédé pour l'obtenir du béril, *ibid.* Propriétés de cette terre, III, 113. Son infusibilité, *ibid.* Son union avec

les acides, *ib.* Sels sucrés que forme cette *terre* avec les acides végétaux, *ibid.*

Terres de l'yttria, III, 113. D'où tire-t-elle son nom ? *ib.* Propriétés de la gadolinite, pierre qui contient l'*yttria*, *ibid.* Procédé pour en obtenir cette *terre*, *ibid.* Propriétés de l'*yttria*, III, 113-114.

—— Art. 2e. *Des Terres alcalines*, III, 114.

—— *de la magnésie*, III, 114. Abondance de la *magnésie* dans la nature, et manière de l'isoler des corps qui la contiennent, *ibid.* Le *Sel d'epsom* est le sulfate de *magnésie*, *ibid.* Propriétés de la *magnésie*, *ibid.* Action du fluide lumineux sur la *magnésie*, *ibid.* Action de l'eau, III, 114-115. Son union avec les acides, III, 115. La nature de la *magnésie* est inconnue, *ibid.*

—— *de la chaux*, III, 115. La *chaux* est la terre la plus abondante; endroits où elle se trouve, *ibid.* Procédé pour l'obtenir pure, *ibid.* Blancheur, saveur, pesanteur spécifique de la *chaux*, *ibid.* Action du calorique et du fluide lumineux sur la *chaux*, *ibid.* Différence entre la *chaux vive* et la *chaux éteinte à l'air*, *ibid.* Qu'est-ce que la *chaux éteinte à sec*, III, 116. Manière de la convertir en *lait de chaux* et en *eau de chaux*, *ibid.* voyez *eau de chaux*, I, 325. Infusibilité de la *chaux*, III, 116. Son union avec la silice et l'alumine la rend un peu fusible, *ibid.* Sels produits par son union avec les acides, *ibid.* Usage de la *chaux* dans les arts, *ibid.*

—— *terrestre*, III, 116. Epithète de tout ce qui appartient à la terre, *ibid.*

—— (Atmosphère), voyez *Atmosphère terrestre*, I, 79.

—— (Trombe), voyez *Trombe terrestre*, III, 131.

Théorie, III, 117. Qu'entend-t-on par *théorie*, *ibid.* Différence qui existe entre la *théorie* et le système, *ibid.* voy. aussi *Système* III, 108, et *Hypothèse* II, 96. Avantages qu'offre la *théorie* dans l'étude de la nature, III, 117. Elle sert à lier les faits entr'eux, et à faire apercevoir leur dépendance réciproque, *ibid.*

Thermomètre, III, 117. Instrument qui sert à mesurer les variations des quantités de calorique interposé entre les molécules des corps, *ib.* Voyez aussi *Calorique*, I, 155; A qui est due l'invention du *thermomètre*, III, 117. Défectuosités du premier *thermomètre* qui a été imaginé, *ibid.* Efforts des académiciens de Florence pour les faire évanouir, *ibid.* *Thermomètre* de Florence, *ibid.* Défauts de cet instrument, *ibid.* Les *thermomètres* de Florence ne sont point comparables, *ibid.* *Amontons*

entreprit de construire des *thermomètres* comparables, III, 118. En quoi consiste le *thermomètre* d'*Amontons*, *ibid.* Défauts de ce *thermomètre*, qui en déterminèrent l'abandon presqu'au moment de sa naissance, *ibid.* Pour rendre les *thermomètres* comparables, il faut que les limites de l'échelle soient invariables, et conséquemment qu'elles soient prises dans la nature, *ibid.* Construction du *thermomètre* de *Réaumur*, d'après ces principes, *ibid.* L'alcool a été originairement employé à la construction des *thermomètres*, III, 119. Motifs qui en ont déterminé l'abandon, et qui ont fait obtenir la préférence au mercure, *ibid.* *Thermomètre* de *Farenheit*, *ibid.* En quoi consiste cet instrument, *ibid.* Lorsqu'on plonge un *thermomètre* dans un fluide plus chaud, le mercure descend d'abord, *ibid.* Le contraire arrive si l'on plonge un *thermomètre* dans un fluide plus froid, *ibid.* Explication de ces phénomènes, *ibid.* On peut laisser de l'air entre la liqueur du *thermomètre* et l'extrémité supérieure du tube, sans craindre que les dilatations du fluide aériforme, par l'action de la chaleur, altèrent la régularité des dilatations du mercure ou de l'alcool, III, 120. La propriété qu'ont les métaux de se dilater par l'action de la chaleur, a fait naître l'idée de les faire servir à la construction des *thermomètres*, *ibid.* Procédé pour construire un *thermomètre* métallique, *ibid.* Les *thermomètres* à mercure sont préférables aux *thermomètres* métalliques, *ibid.* Motif de cette préférence, *ibid.* Le *thermomètre* ne peut servir à mesurer exactement la chaleur, soit qu'on considère le mot chaleur comme synonyme du mot calorique, soit qu'on lui fasse exprimer la sensation que fait naître la présence du calorique, *ibid.* voyez aussi *Calorique*, I, 155, et chaleur, I, 201.

Thermoscope, III, 121. Il signifie *Indicateur de chaleur*, *ibid.* Il ne faut pas confondre cet instrument avec le thermomètre qui signifie *mesure de la chaleur*, ibid. *Rumford* regarde le *thermoscope* comme un microscope de chaleur, *ibid.* Construction du *thermoscope* de *Rumford*, *ibid.* Usages de cet instrument, III, 122; voyez aussi *Calorique*, chapitre où l'on ramène à la théorie du calorique des phénomènes qui d'abord paroissent la contrarier, I, 155. Ce chapitre renferme les expériences faites par *Rumford*, à l'aide du *thermoscope*.

Tierce, III, 123. C'est un des intervalles de la musique, *ibid.* Il y a deux sortes de *tierces*, *ibid.* En quoi consiste la *tierce* majeure, *ibid.* En quoi consiste la *tierce* mi-

neure, *ibid.* Quand est-ce que deux cordes sont à la *tierce* majeure l'une de l'autre ? *ibid.*; voyez aussi *Cordes vibrantes*, I, 263. Quand est-ce que deux cordes sont à la *tierce* mineure l'une de l'autre ? III, 123; voyez *Cordes vibrantes*, I, 263.

Tigre (Fleuve du), III, 123. Constellation de la partie boréale du ciel, III, *ibid.*

Timpan, III, *ibid.*; voyez *timpan*, III, 142.

Titane, voyez *Métaux*, II, 177.

Tombante (Étoile), voyez *Etoile tombante*, I, 420.

Ton, III, 123. Différentes nuances de sons qui résultent de la fréquence des vibrations ou du frémissement plus ou moins prompt des molécules du corps sonore qui fait naître le son, et du fluide qui le transmet, *ibid.*; voyez aussi *Son*, III, 74, et *Cordes vibrantes*, I, 263. Différence qui existe entre les tons graves et les tons aigus, III, 124.

Tonnerre, III, 124. En quoi consiste le *tonnerre*, *ibid.* Il y a entre le *tonnerre* et la foudre une différence qui ne permet pas de les confondre, *ibid.*; voy. aussi *Foudre*, II, 45. On ne peut concevoir le *tonnerre* que par une explosion, III, 124. Elle paroît résulter de la combinaison subite d'un mélange de gaz oxigène et de gaz hydrogène que l'étincelle électrique enflamme dans les régions atmosphériques qui sont le théâtre de la foudre, *ibid.*; voyez aussi *Orage*, II, 271; et *Electricité de l'atmosphère*, I, 188. Quels sont les moyens les plus propres à se garantir des terribles effets du *tonnerre* et de la foudre ? III, 124-125. Usage des paratonnerres, III, 125. Principes sur lesquels est fondée leur construction, *ibid.*; voyez aussi *Pouvoir des pointes*, II, 377. Comment se garantir de la foudre, lorsqu'on se trouve pendant l'orage dans une habitation dépourvue de paratonnerres ? III, 125. Quel parti prendre lorsqu'on est surpris par l'orage en plaine campagne ? *ibid.*

Toricelli (Tube de), voyez *Tube de Toricelli*, III, 140.

Torrent, III, 125. Courant d'eau animée d'une grande vitesse, *ibid.* Quelle est la cause qui donne naissance aux torrens ? *ibid.* Les torrens contribuent beaucoup à la dégradation des montagnes, III, 126.

Torride (Zone), voy. *Zone torride*, III, 182.

Toucan, III, 126. Constellation de la partie australe du ciel, qui est située entre l'Indien et l'Hydre mâle, au-dessus de la Grue, *ibid.* Cette constellation ne se montre jamais sur notre horizon, *ibid.*

Toucher, III, 126. C'est le premier des cinq sens dont nous a

doués la nature, *ibid.* Les quatre autres sens dont nous avons la jouissance, ne sont que des modifications du *toucher*, *ibid.* La perfection du *toucher* varie dans les différentes parties des corps, *ibid.* Tous les animaux jouissent du *toucher*. L'homme le possède dans un degré éminent, *ibid.*

Tour, voyez *Treuil*, III, 130.

Tourbillon, III, 126. Masse fluide qu'on conçoit composée d'un grand nombre de couches sphériques mises en mouvement autour d'un centre commun, *ibid.* Descartes avoit imaginé les *tourbillons* pour expliquer le mécanisme du système planétaire, III. 127. Fausseté de cette hypothèse, voyez *Cartésianisme*, I, 177, et *Attraction*, I, 83.

Transmission, III, 127. Faculté qu'ont certains corps de prêter passage au fluide lumineux, *ibid.*

Transparence, III, 127. Propriété qu'ont certains corps de prêter un passage plus ou moins facile au fluide lumineux, *ibid.* La transparence a d'abord été attribuée au grand nombre de pores qui séparent les molécules des corps; *ib.* Opinion des Cartésiens sur la cause de la *transparence*, *ibid.* Quelle est suivant *Newton* la cause de la *transparence*? *ibid.* L'explication de *Newton* repose sur un grand nombre de faits que l'expérience n'a jamais démentis, *ib.*; voyez aussi *Opacité*, II, 266-267 et suiv. Si l'explication de *Newton* est vraie, il s'en suit que la grande facilité avec laquelle le fluide lumineux traverse les corps diaphanes, ne peut servir à prouver que les corps sont criblés de pores, III, 127-128.

Transparent, III, 128. Epithète qu'on donne à tout corps qui prête un passage plus ou moins facile au fluide lumineux, *ibid.*; voyez aussi *Transparence*, III, 127.

Transpiration, III, 128. Différentes significations attachées à ce mot, *ibid.* Recherches intéressantes des Anciens sur le phénomène de la transpiration, *ibid.* Recherches de Lavoisier et Seguin, relatives au même phénomène, *ibid.* Moyens employés pour séparer la transpiration pulmonaire de la transpiration cutanée, *ib.* Résultats intéressans que ces physiciens ont obtenues, III, 129; voyez aussi l'article *Porosité*, II, 367 et suiv. On pense assez généralement que la matière de la sueur est la même que celle de la *transpiration*, et que ces deux fonctions ne diffèrent qu'en ce que dans la sueur, cette matière ne sort pas sous forme de vapeurs, ce qui fait que l'air ne la dissout pas avec la même promptitude, III, 129. La *transpiration* peut être regardée comme un moyen que la nature emploie pour évacuer l'excès de calorique qui se développe, soit dans le pou-

mon, dans l'acte de la respiration, soit dans la circulation même, par la fixation de l'oxigène qui paroit s'y continuer et suivre sa combinaison intime, *ibid.* On confond dans le langage vulgaire la *transpiration* sensible ou la sueur avec la *transpiration* insensible, quoique ces deux fonctions admettent entre elles une grande différence, *ibid.*; voyez aussi *Sueur*, III, 92.

Tremblement de terre, III, 129. Secousse plus ou moins violente qu'éprouvent les couches supérieures de notre globe en différens temps et en différens points de sa surface, *ibid.* Tableau des terribles effets que font naître les *tremblemens de terre*, III, 129-130. Circonstances qui accompagnent les *tremblemens de terre*, III, 130. Conjectures sur la production des *tremblemens de terre*, *ibid.*; voyez aussi *Volcan*, III,

Trempe de l'acier, III, 130. En quoi consiste la *trempe de l'acier? ibid.* La *trempe* donne à l'*acier* une dureté et une élasticité très-fortes, *ibid.*

Treuil ou *Tour*, III, 130. Une des sept machines simples, *ib.* Sa construction *ibid.* Ses usages, *ibid.* Condition d'équilibre dans le *treuil*, *ibid.*; voy. aussi *Levier*, II, 128, et *Equilibre dans les machines*, I, 413.

Triangle austral. Constellation de la partie *australe* du ciel, voyez *Supplément*, III, 202.

Triangle boréal. Constellation de la partie *boréale* du ciel, voyez *Supplément*, III, 202.

Trombe, III, 131. Météore aqueux, *ibid.* Figure que prennent les vapeurs dont il se forme, *ibid.* Circonstances qui accompagnent sa formation, *ibid.* Conjectures hasardées de différens physiciens sur la cause de ce météore, *ibid.*

Trombe marine ou *de mer*, III, 131.

Trombe terrestre ou *de terre*, III, 131.

Tropique (Année), voyez *Année tropique*, I, 61.

Tropiques, III, 132. Deux cercles parallèles à l'équateur, et qui en sont éloignés chacun de 23 degrés et demi, *ibid.* L'un se nomme *tropique* du cancer; l'autre, *tropique* du capricorne, *ibid.* Les *tropiques* touchent l'écliptique et se confondent avec ce cercle dans les points équinoxiaux, *ib.*

Tube capillaire, III, 132. *Tube* dont la cavité intérieure représente un cylindre assez étroit pour être comparé à un cheveu, *ibid.* Article Ier. Des phénomènes des *tubes* capillaires. En quoi ils consistent, *ibid.* Phénomène d'ascension lorsqu'on plonge ces *tubes* dans les fluides aqueux; phénomène de dépression, si on les plonge dans le mercure, *ib.* Principes sur lesquels est fondée l'explication du phénomène

d'ascension. 1°. Les molécules de l'eau s'attirent mutuellement. 2°. L'eau est attirée par le verre. 3°. L'attraction du verre pour l'eau est plus grande que celle de l'eau pour elle-même, *ibid.* Première expérience, et conséquences qui en résultent, III, 133-134. Principes sur lesquels repose le phénomène de dépression; 1°. les molécules du mercure s'attirent mutuellement; 2°. le verre a de l'attraction pour le mercure; 3°. le verre a moins d'attraction pour le mercure, que le mercure n'en a pour lui-même, III, 134. Expériences et conséquences qui en résultent, III, 134-135. Résultats des expériences de *Casbois*, de *Lavoisier* et de *Laplace*, relativement au phénomène de dépression. Résultats des expériences de *Milon*, sur le même objet, III, 135. Les effets d'ascension des *tubes* capillaires peuvent être ramenés à une expérience qui présente le phénomène dégagé des lois de l'équilibre des fluides, qui se mêlent plus ou moins avec l'attraction, dans le cas où il a lieu, *ibid.* Expérience, III, 135-136. Elle conduit à l'explication d'un grand nombre de phénomènes, III, 136. Article II. Des phénomènes d'attraction ou de répulsion apparentes que présentent certains corps flottans sur la surface d'un fluide, *ibid.* Diverses expériences dont on peut ramener les résultats aux trois lois suivantes, III, 136-137. Première loi. Lorsque deux corps flottans sur la surface d'un liquide, et placés dans le voisinage l'un de l'autre, sont tous deux susceptibles d'être mouillés par le liquide, ils paroissent s'attirer mutuellement, et ils se portent l'un vers l'autre. Deuxième loi. Lorsque deux corps flottans sur la surface d'un liquide, et placés dans le voisinage l'un de l'autre, ne sont ni l'un ni l'autre susceptibles d'être mouillés par le liquide environnant, ils paroissent encore s'attirer. Troisième loi. Lorsque de deux corps flottans sur la surface d'un liquide, et placés dans le voisinage l'un de l'autre, l'un est susceptible d'être mouillé, tandis que l'autre ne l'est pas, ils paroissent se repousser, et ils s'écartent en effet, à moins que quelqu'obstacle ne s'oppose à cette séparation, III, 137. Explication de la seconde loi, III, 137-138. Explication de la troisième loi, III, 138. Explication de la première loi, III, 139-140.

Tube de Toricelli, III, 140. *Tube* d'une longueur d'environ 82 centimètres, fermé par un bout et ouvert par l'autre, *ib.* Manière de faire avec ce *tube* qu'on remplit de mercure, l'expérience de *Toricelli*, *ibid.*

Tungstène, voyez *Métaux*, II, 185.

Tuyau capillaire, voyez *Tube capillaire*, III, 132.

Tuyau de Toricelli, voyez *Tube de Toricelli*, III, 140.

Tuyau de jet d'eau, III, 141. *Tuyaux* de forme cylindrique, dont le diamètre, ainsi que l'épaisseur du métal qui les forme, est proportionné à la quantité d'eau à laquelle ils doivent donner passage dans un temps déterminé, et à la vitesse avec laquelle cette eau doit s'échapper, *ibid.* Conditions nécessaires pour que les jets d'eau s'élèvent à la plus grande hauteur possible, eu égard à l'élévation de leurs réservoirs, *ibid.* Tableau des largeurs des *tuyaux*, suivant la hauteur des réservoirs, *ibid.* Les ouvertures des robinets qu'on ajuste aux *tuyaux* de conduite des jets d'eau qui ne vont pas continuellement, doivent avoir la même largeur que les *tuyaux*, *ibid.*; voyez aussi l'article *Jet d'eau*, II, 118.

Tympan, III, 142. Membrane très-mince et transparente qui sépare la partie extérieure de l'oreille de sa partie intérieure, *ibid.*; voyez aussi *Oreille*, II, 274.

Typho, III, 142. Espèce d'ouragan, *ibid.* voyez *Ouragan*, II, 276.

Typhon, III, 142. Vent impétueux qui souffle en tourbillonnant de différens points de l'horizon, *ibid.* voyez *Ouragan*, II, 276, et *Vent*, III, 151.

Uniforme (Mouvement), voyez *Mouvement uniforme*, II, 239.

Uniforme (Vitesse), voyez *Vitesse uniforme*, III, 174.

Unisson, III, 142. Accord formé par deux tons produits par le même nombre de vibrations dans le même temps, *ibid.*; voyez *Son*, III, 74, et *Cordes vibrantes*, I, 263.

Unité de mesure, voyez *Mesure*, II, 176.

Urane, voyez *Métaux*, II, 186.

Uranus, III, 142. Nom donné à la planète la plus éloignée du soleil, *ibid.* C'est à *Herschell* qu'on en doit la découverte, III, 143. Quels sont les élémens de l'orbite d'*Uranus*, *ibid.*

V

Valvule, III, 143. Mot synonyme de soupape, voyez *Soupape*, III, 80.

Vapeurs, III, 143. Corps réduits à l'état aériforme, par la seule action du calorique, *ibid.*; voyez aussi *Gaz*, II, 55-56. Par une pression de 76 centimètres (28 pouces), l'alcool commence à se vaporiser à 67 degrés du thermomètre de *Réaumur*, III, 143. L'éther passe à l'état de vapeur à 32 ou 33 degrés du même thermomètre, *ibid.*, voyez aussi *Alcool*, I, 47. *Ether*, I, 49., et *Thermomètre*, III, 117.

Vapeur aqueuse, III, 143. C'est de l'eau combinée avec une quantité de calorique suffisante pour lui donner l'état aériforme, *ibid.* La *vapeur aqueuse* a plus de tendance à la combinaison que l'eau liquide, *ibid.* Dans l'état de *vapeur*, l'eau occupe un espace environ mille sept cent vingt-huit fois plus grand que celui qu'elle occupoit dans l'état de liquidité, *ibid.* Conséquences qui en résultent, *ibid.* La *vapeur aqueuse* est parfaitement invisible, lorsqu'elle passe dans un air un peu sec, et dont la température est au moins de 18 à 20 degrés, *ibid.* Le contraire arrive à une température de 9 ou 10 degrés, *ibid.* Dans l'état de *vapeur*, l'eau contient une quantité de calorique, telle qu'un demi kilogramme est capable de porter cinquante kilogrammes d'eau de 0 à + 2, c'est-à-dire, à 200 degrés thermométriques, III, 144. La *vapeur aqueuse* réfracte le fluide lumineux, *ibid.* Elle jouit d'une élasticité qui lui fait produire des effets étonnans, *ibid.*; voyez aussi *Pompe à vapeur*, II, 362-363, *Marmite de Papin*, II, 170, et *Éolypile*, I, 410. La *vapeur aqueuse* est un gaz non permanent, III, 144. Voyez aussi *Gaz non permanent*, art. *Gaz*, II, 55-56.

Vaporisation, III, 144. Passage d'un liquide à l'état de vapeur ou de gaz non permanent, lorsqu'il est exclusivement déterminé par l'action du calorique, *ibid.* Il ne faut point confondre la *vaporisation* avec l'évaporation, voyez *Evaporation*, I, 423.

Variation de la boussole, III, 144. Changement qu'éprouve la direction de l'aiguille aimantée, *ibid.*; voyez aussi *Déclinaison de l'aimant*, I, 288. Comment mesure-t-on la *variation* ou la déclinaison de l'aiguille?, III, 144. Explication du phénomène de la déclinaison; voyez *Magnétisme*, II, 65. Tableau d'un grand nombre d'observations des *variations* de l'aiguille, faites en divers lieux et en divers temps, III, 145-146.

Variation de la variation de la boussole, III, 147. Changement qu'on observe dans le même lieu, dans la déclinaison de l'aiguille aimantée, *ibid.* Résultat des observations faites par *Cassini* sur *la variation de la variation de la boussole*, *ibid.*

Végétation, III, 147. En quoi consiste le phénomène de la *végétation*? *ibid.* Les anciens n'en ont eu que des idées fausses ou obscures, *ibid.* La terre dans laquelle on voit végéter les plantes ne contribue en rien à la formation de leur substance, *ibid.* Expériences de *Vanhelmont*, de *Boyle*, et de plusieurs autres physiciens qui confirment cette assertion, *ibid.* La terre n'influe sur la production des plantes

qu'autant qu'elle sert, pour ainsi dire, d'éponge propre à conserver à leurs racines la fraîcheur et l'humidité convenable à la *végétation*, III, 148. Les végétaux reçoivent la matière de leur accroissement de l'eau et de l'air qui les entourent, *ibid.* Le carbone, l'hydrogène et l'oxigène sont les trois élémens qui composent principalement les végétaux, *ibid.* L'azote ne convient qu'à quelques plantes privilégiées, *ibid.* Dans l'acte de la *végétation*, les plantes reçoivent le carbone du gaz acide carbonique, dont l'air et l'eau qui les entourent ne sont jamais entièrement dépourvus, *ibid.* Elles prennent l'hydrogène à l'eau qu'elles ont la propriété de décomposer comme le gaz acide carbonique, lorsqu'elles sont frappées par les rayons solaires, *ibid.* L'eau et l'air fournissent l'oxigène aux *végétaux*, et l'azote qui fait partie constituante de certaines plantes vient de la putréfaction des substances animales qui se trouvent mêlées avec la terre sur laquelle les plantes sont fixées, *ibid.* Diverses expériences de *Sennebier* qui justifient ces assertions, III, 148-150. Conséquences qui en résultent, III, 150.

Vent, III, 151. Air animé d'un mouvement plus ou moins rapide, suivant une direction déterminée, *ibid.* Différens noms que les *vents* ont reçus, soit par rapport à leur direction, soit par rapport aux différens points de l'horizon d'où ils soufflent, *ib.* Division des *vents* en généraux ou constans, en périodiques ou réglés, et en variables, *ibid.* Qu'entend-on par *vents* généraux ou constans? *ibid.* Qu'entend-t-on par *vents* périodiques ou réglés? *ibid.* Qu'entend-t-on par *vents* variables? *ibid.* L'attraction du soleil et de la lune sont une des causes qui donnent naissance aux *vents* dont l'atmosphère est le théâtre, *ibid.* Les *vents* alisés ont probablement pour cause la dilatation qu'éprouve l'air par l'action de la chaleur, *ibid.* Un grand nombre de causes différentes peuvent déterminer une rupture d'équilibre dans les colonnes fluides dont l'atmosphère se compose, et se compliquer dans la production des *vents* dont elle nous offre le spectacle, III, 152. Considérations qui viennent à l'appui de cette assertion, *ibid.* Moyens employés par les physiciens pour mesurer la vitesse du *vent*, *ibid.* Les instrumens dont on se sert pour mesurer la direction, la durée et la vitesse du *vent*, portent le nom d'anémomètre, *ibid.*; voyez *Anémomètre*, I, 57.

Vent (Fusil à), voyez *Fusil à vent*, II, 53.

Vent (Rose de), voyez *Rose de vent*, III, 53-54.

Vent (Rumb d), voyez *Rumb de vent*, III, 58.

Ventilateur, III, 152. Instrument qui sert à renouveler l'air des

vaisseaux, des chambres des malades, des hôpitaux, etc., *ib.* *Ventilateur* imaginé par *Triewald*, ibid. *Ventilateur* imaginé par *Hales*, III, 143. Quels sont les élémens qui entrent dans sa composition? *ibid.* Emploi de ce *ventilateur* pour renouveler l'air des hôpitaux, *ibid.* On s'en est servi utilement dans les vaisseaux, *ibid.* Motifs qui l'ont fait abandonner pour cet usage, et qui ont fait préférer un *ventilateur* imaginé par *Sutton*, *ibid.* En quoi consiste le moyen fourni par *Sutton*, pour renouveler l'air des vaisseaux? *ibid.* Quels sont les moyens qui ont servi jusqu'ici, pour empêcher le bled de s'échauffer, et le préserver des insectes? *ibid.* Il existe un moyen très-simple et très-facile qui n'a pas été encore mis en usage, et qui consiste à ne renfermer le bled que lorsque le vent du nord souffle, et lorsque le soleil est couché, III, 154.

Vénus, III, 154. C'est l'une des dix planètes qui font leur révolution autour du soleil, *ibid.* L'orbe de la terre embrasse celle de *Vénus*, qui conséquemment ne peut jamais être en opposition avec le soleil, *ibid.* Elle se trouve deux fois en conjonction avec cet astre, pendant la durée de sa révolution sydérale, *ibid.*; 1°. lorsqu'elle est entre le soleil et la terre; 2°. lorsque le soleil est entre la terre et *Vénus*, *ibid.* La première se nomme conjonction inférieure, la seconde s'appelle conjonction supérieure, *ibid.*; voy. aussi *Conjonction*, I, 255. *Vénus* ne brille que d'une clarté réfléchie, et cependant son éclat surpasse celui de la plupart des étoiles, *ibid.* Elle devance le lever du soleil, et suit cet astre dans son coucher, *ibid.* De là viennent ces dénominations vulgaires d'*étoile du berger*, d'*étoile du matin*, d'*étoile du soir*, *ibid.* Diamètre apparent de *Vénus*, *ibid.* Sa distance moyenne, *ib.* Le rapport de l'excentricité à la distance moyenne, *ibid.* Durée de sa révolution sydérale, *ibid.* Mouvement de rotation de *Vénus*, *ibid.* Durée de ce mouvement, *ibid.* Phases de *Vénus*, *ibid.*; voyez aussi *Phases des planètes inférieures*, II, 308. Les phases de *Vénus* dépendent de son mouvement propre, III, 155. En combinant ce mouvement avec celui de la terre dans son orbite, on voit naître de nouvelles apparences, *ibid.*; voyez aussi *Direction des planètes*, I, 301.

Verge d'Aaron, III, 155. Voyez *Baguette divinatoire*, I, 112.

Verges du pendule, voyez *Pendule*, II, 287.

Verges, III, 155. Météore lumineux connu sous le nom de *Funes tentorii*, *ibid.* Ce météore se montre principalement le matin et le soir, sous la forme de cordes tendues, *ibid.* Les

physiciens l'attribuent aux rayons solaires qui traversent les parties les plus minces d'un nuage chargé d'eau, *ibid.*

Verglas, III, 155. Nom donné à la glace qui s'étend et s'attache sur les pavés, en prenant une face très-lisse, *ibid.*

Verre, III, 155. Corps dur, cassant et transparent, *ibid.* Origine du *verre*, *ibid.* Elle va se perdre dans l'obscurité des siècles les plus reculés, *ibid.* Le *verre* n'a acquis le degré de perfection que nous lui connoissons, que lorsque la chimie a soumis sa composition à des règles certaines, III, 156. L'art de fabriquer le *verre* consiste dans le choix du sable bien pur, mêlé avec la potasse ou la soude, suivant une juste proportion, et dans la fusion complète du mélange, à l'aide d'un feu suffisant et assez long-temps continué, pour n'avoir ni bulles ni stries, ni filets, et pour donner au *verre* la transparence et l'inaltérabilité qui le distinguent, *ibid.* Avantages que la physique a retirés de la découverte du *verre*, *ibid.* Sans le *verre*, *Newton* n'eût point décomposé le fluide lumineux, *ibid.* *Boyle* n'eut point fait les expériences qui lui ont donné tant de célébrité, etc. *ibid.*

—— *à facettes*, III, 156. *Verre* plan d'un côté, et composé de l'autre côté de plusieurs surfaces planes, inclinées les unes aux autres, *ibid.* Ses usages et ses effets, *ibid.* Le *verre à facettes* n'est autre chose que le *Polyèdre*, II, 359.

—— *ardent*, III, 56. *Verre* bi-convexe qui a la propriété de rassembler les rayons solaires dans un petit espace qu'on appelle *son foyer*, *ibid.* voyez *Foyer*, II, 46. Détermination de la distance du foyer au centre du *verre*, lorsque ses deux convexités sont égales, *ibid.* Détermination de la distance du foyer au centre du *verre*, lorsque ses deux convexités sont inégales, *ibid.* Si l'on expose au foyer d'un *verre ardent* différens corps, ceux qui sont inflammables s'y embrasent; les autres s'y calcinent et s'y vitrifient, II, *ibid.* Explication de ces phénomènes, voyez *Réfraction du fluide lumineux*, III, 17 et suiv.; *voyez* aussi *Lentilles*, II, 126. Tous les *verres* bi-convexes peuvent, à proprement parler, être regardés comme des *verres ardens*, III, 157. Conditions à remplir pour faire produire à un *verre ardent* tout l'effet dont il est susceptible; 1°. présenter le *verre* perpendiculairement aux rayons solaires; 2°. concentrer le foyer à la faveur d'un second *verre* plus petit que le premier, et d'un foyer plus court, *ibid.* *Verre ardent* de *Tschirnhausen*, *ibid.* Tableau des phénomènes qu'il produit, III, 157-158. *Verre ardent* de *Trudaine*, III, 159. Sa construction et ses usages, *ib.* Effets étonnans qu'il produit, 160-162. Le *verre ardent* ne

forme pas un foyer aussi brûlant que le *miroir ardent*, III, 163. *Verre* creusé en portion de sphère, *ibid.* Les *verres* concaves rendent divergens les rayons parallèles; ils augmentent la divergence des rayons déjà divergens; et ils diminuent la convergence des rayons convergens, *ibid.*; voyez aussi *Réfraction.* Chapitre qui traite du mouvement du fluide lumineux, à travers un milieu plus refringent, III, 27.

Verre convexe, III, 163. *Verre* formé de deux segmens de sphère, appliqués l'un à l'autre par leur plan, *ibid.* Ce *verre* se nomme aussi *verre bi-convexe*, *ibid.* Les *verres convexes* réunissent les rayons lumineux qui les traversent, *ibid.*; voyez aussi *Lentille*, II; 126. Les *verres convexes* rendent convergens les rayons parallèles; ils augmentent la convergence des rayons déjà convergens, et pour le moins ils diminuent la divergence des rayons divergens, III, 163; voyez aussi *Réfraction*, chapitre qui traite du mouvement du fluide lumineux, à travers un milieu plus réfringent, III, 27.

—— *bi-convexe*, III, 164. C'est la même chose que verre convexe, voyez *Verre convexe*, III, 163, et *Lentille*, II, 126.

—— (Larme de), voyez *Larme batavique*, II, 125.

—— *lenticulaire*, III, 164. *Verre* qui a la forme d'une lentille, *ibid.*; voyez aussi *Lentille*, II, 126.

—— *plan concave*, III, 164. *Verre plan* d'un côté et *concave* de l'autre, *ibid.* Effets que produisent ces sortes de *verres*, *ibid.*

—— *plan convexe*, III, 164. *Verre convexe* d'un côté et *plan* de l'autre, *ibid.* Effets produits par ces sortes de *verres*, *ib.*

Verseau, *ibid.* Nom du onzième signe du Zodiaque, *ibid.* Quel jour le soleil nous paroît-il entrer dans le *Verseau*? *ibid.* La constellation du *Verseau* se compose de 42 étoiles remarquables, *ibid.*

Vert, *ibid.* C'est un des sept rayons élémentaires dont se compose le fluide lumineux, *ibid.*; voyez aussi *Couleurs*, I, 268, et *Fluide lumineux*, II, 28. Le rayon *vert* est le quatrième en commençant par le plus fort ou le moins réfrangible, III, 164. Les corps nous paroissent verts parce que leur surface est disposée de manière à réfléchir les rayons *verts* en plus grande abondance que les autres, *ibid.* Le *vert* est la couleur la plus répandue sur la surface de la terre, *ibid.*

Verticaux, III, 164. Grands cercles de la sphère, qui passant par le Zenith et le Nadir, tombent perpendiculairement sur l'horizon, *ibid.*; voyez *Zenith*, III, 181, et *Nadir*,

II, 240. On compte ordinairement autant de *verticaux* que l'horizon a de degrés, III, 165. Les *verticaux* servent à mesurer la hauteur des astres, *ibid.* Ils servent aussi à marquer l'azimuth, voyez *Azimuth*, I, 111.

Verticité, III, 165. Propriété qu'a un corps de tendre d'un côté plutôt que d'un autre, *ibid.* En qu oi consiste la *verticité* de l'aiguille aimantée ? *ibid.*

Vibration, *ibid.* Mouvement d'un corps qui va alternativement en sens contraires, *ibid.* Quelle est la cause des *vibrations* d'un ressort ou d'une corde tendue ? *ibid.*; voyez aussi *Elasticité*, I, 341.

Vibration d'un pendule, III, 166. C'est la même chose qu'oscillation; voyez *Oscillation du pendule*, II, 276.

Vide, III, 166. Espace qui ne renferme aucun corps ni solide ni fluide, *ibid.* Le *vide* existe dans la nature, *ibid.* Preuves qui attestent cette vérité, déduites, 1°. du mouvement des planètes et des comètes, qui, depuis un grand nombre de siècles, n'a éprouvé aucune altération, *ibid.*; 2°. de la pesanteur de tous les corps sublunaires, *ibid.*; 3°. la divisibilité actuelle de la matière, et la diversité de la figure de ses parties attestent l'existence du *vide* disséminé, III, 167. 4°. Dans l'hypothèse du plein, les figures des corps devroient être toutes ou absolument rectilignes ou concaves-convexes, *ibid.*

Vide de Boyle, III, 167. Nom donné à l'espèce de *vide* qu'on produit dans le récipient de la machine pneumatique, *ibid.* Motifs qui lui ont fait donner cette dénomination, *ibid.* Tous les corps tombent dans le *vide* avec la même vitesse, *ibid.*; voyez aussi *Pesanteur*, II, 297. Différens phénomènes qui ont lieu dans le *vide*, III, 168. Il est impossible de produire le *vide* parfait dans le récipient de la machine pneumatique, *ibid.*; voy. aussi *Machine pneumatique*, II, 158, et le mot *Air*, I, 30.

—— (Horreur du), voyez *Horreur du vide*, II, 102.

—— (Machine du), voyez *Machine pneumatique*, II, 158.

Vierge, III, 168. Nom du sixième signe du Zodiaque, *ibid.* Quel jour le soleil nous paroît-il entrer dans le signe de la *Vierge? ibid.* Cette constellation se compose de 45 étoiles remarquables, *ibid.*

Vif-argent, voyez *Mercure*, art. *Métaux*, II, 190.

Vin, voyez *Fermentation vineuse*, art. *Fermentation*, II, 6.

Vinaigre, voyez *Fermentation acéteuse*, art. *Fermentation*, II, 6.

Vindas, c'est la même chose que cabestan, voyez *Cabestan*, I, 145.

Violet, III, 168. Un des sept rayons élémentaires dont se compose le fluide lumineux, *ibid.* C'est le septième en commençant par le moins réfrangible, *ibid.*, voyez *Couleurs*, I, 268.

Vis, III, 169. Machine simple qui se compose de deux parties, *ibid.*; d'un cylindre droit enveloppé d'un filet saillant, et d'un écrou dans lequel le cylindre tourne, *ibid.* La *vis* sert quelquefois à élever des poids, le plus souvent à exercer de grandes pressions, *ibid.* Conditions d'équilibre pour la *vis*, *ibid.*

Vis d'Archiméde, III, 170. Machine propre à élever l'eau, et dont on doit l'invention à *Archiméde*, *ibid.* Quels sont les élémens qui entrent dans sa construction? *ibid.* Dans cette machine, l'eau monte en vertu de la même force qui tend à la faire descendre, c'est-à-dire, en vertu de sa pesanteur, *ibid.* Usages de cette machine, *ibid.*

Vis sans fin, III, 170. *Vis* dont l'action est continue dans le même sens, tandis que les *vis* ordinaires cessent de tourner quand elles ont avancé de toute leur longueur, *ibid.* Quels sont les élémens dont la *vis sans fin* se compose, *ibid.* Ses usages et ses effets, *ibid.*

Viscosité, III, 171. En quoi consiste cette propriété? *ibid.* Elle est particulière et variable; elle caractérise certains corps, *ibid.*

Visibilité, III, 171. Propriété qu'ont les corps de pouvoir être aperçus par le moyen de l'organe de la vue, *ibid.*

Visible, III, 171. Qu'entend-on par *visible*? *ibid.* Que faut-il pour qu'un objet soit *visible*? *ibid.*

—— (Hémisphère), voyez *Hémisphère visible*, II, 99.

Vision, III, 171. En quoi consiste la *vision*? *ibid.*; voyez aussi *Œil*, II, 260. Fluide lumineux, II, 28. Couleurs, I, 268. Réflexion des rayons lumineux, III, 12; et réfraction du fluide lumineux, III, 17. Quelle est la manière dont la *vision* s'opère? III, 172. Quelles sont les causes qui font naître *la vision* distincte et la *vision* confuse? *ibid.* La *vision* est distincte, lorsque le foyer des rayons se trouve exactement sur la rétine, *ibid.* Dans toute autre hypothèse, la *vision* est confuse, *ibid.* Quels sont les moyens que l'art emploie pour remédier aux défauts de la *vision*? III, 173, voyez aussi *Myope*, II, 239, et *Presbyte*, II, 381. Les verres concaves servent utilement à ceux qui ont la vue courte, III, 173. Les verres convexes servent à ceux qui sont presbytes, *ibid.* Les verres concaves ou convexes seroient également nuisibles à ceux dont la construction de l'œil n'est pas vicieuse, *ibid.*; voy. *Verre concave*, III, 163, et *Verre convexe*, *ibid.* Les verres plans teints

d'une couleur obscure, servent utilement à ceux dont l'organe de la *vision* n'a d'autre défaut que celui d'être blessé par une trop grande clarté, III, 175. Si nous passons d'un lieu bien éclairé dans un autre qui l'est moins, tous les objets nous paroissent obscurs, au point que nous sommes au commencement comme frappés de cécité. Raison de ce phénomène, *ibid.* Lorsque nous nous trouvons dans une chambre peu éclairée, nous voyons facilement à travers les vitres tous ceux qui passent dans la rue en plein jour; mais les passans ne nous aperçoivent pas, ou s'ils nous voient, ce n'est qu'avec peine. Explication de ce phénomène, III, 174.

Visqueux, III, 174. Ce qu'on entend par ce mot, *ibid.*; voyez aussi *Viscosité*, III, 171

Visuels (Rayons). Lignes lumineuses qu'on imagine venir de de l'objet jusqu'à l'organe de la vision, III, 174.

Vitesse, III, 174. La comparaison de l'espace parcouru au temps employé à le parcourir, a fait naître l'idée de *vitesse*, *ibid.* Notions sur la *vitesse* uniforme, *ibid.* Notions sur la *vitesse* accélérée, *ibid.* Comment estime-t-on la *vitesse* d'un corps qui se meut d'un mouvement uniforme? *ibid.*

—— *absolue*, III, 175. C'est le rapport de l'espace parcouru au temps employé à le parcourir, *ibid.*

—— *relative*, III, 175. Rapport qui existe entre les *vitesses* absolues de deux corps, *ibid.*

—— *respective*, III, 175. En quoi elle consiste, *ibid.*

Vitrée (Humeur), voyez *Humeur vitrée*, II, 103.

Vitriolique (Acide), voyez *Acide sulfurique*, I, 18.

Vive (Force), voyez *Force vive*, II, 44.

Voie lactée, III, 175. Zone lumineuse qui entoure le ciel, *ibid.* Sa forme est irrégulière, *ibid.* Sa couleur est blanchâtre, *ibid.* La *voie lactée* n'est probablement que la réunion d'un grand nombre d'étoiles qui nous paroissent assez rapprochées pour former une clarté continue, *ibid.*; voyez aussi *Etoiles*, I, 420.

Voix, III, 176. Son formé dans la gorge et la bouche des animaux à poumon, *ibid.* Manière dont la voix se forme ordinairement, suivant *Dodard*, *ibid.* Manière dont la voix se forme, suivant *Ferrein*, *ibid.* Celui-ci regarde la glotte comme un instrument à cordes; l'autre la regarde comme un instrument à vent, III, 177.

—— (*porte*), voyez *Porte-voix*, II, 370.

Volant (Poisson), voyez *Poisson-volant*, II, 357.

Volatil (Alcali), voyez *Ammoniaque*, I, 48.

Volcan, III, 177. Montagnes qui vomissent quelquefois des

flammes, de la fumée et des matières embrasées, *ibid.* Quelles sont les circonstances qui ordinairement annoncent les *volcans ? ibid.* Les montagnes ne sont point toujours le siége des *volcans ;* on a vu quelquefois sortir tout-à-coup du fond de la mer des feux, des rochers embrasés, etc., *ibid.* Le voisinage de la mer paroît être le séjour favori des *volcans*, III, 178. Quelle est la cause qui probablement donne naissance aux *volcans ? ibid. ;* voyez aussi *Tremblement de terre*, III, 129.

Voute acoustique, III, 178. En quoi consiste la *voute acoustique ? ibid.* Quelle forme doit-elle avoir ? *ibid.* Quels sont les phénomènes qu'elle présente ? *ibid. ;* voyez aussi *Cabinets secrets*, , I, 146.

Vrai (Temps), voyez *Temps*, III, 107.

Vue, III, 178. Sens par lequel nous apercevons les objets, *ib.* La vue est le *sens* qui nous procure les sensations les plus douces, les plus nombreuses, et, sous certains rapports, les plus utiles, III, 179. La *vue* est un espèce de toucher, quoique différente du toucher ordinaire, *ibid.* Un homme abandonné au seul organe de la *vue* verroit les objets sur la rétine, *ibid.* Il n'auroit aucune idée de la distance ; il ne pourroit juger de la grandeur d'un objet que par celle de l'image qu'il forme dans l'œil, *ibid.* Histoire de l'aveugle de Cheselden, qui confirme ces assertions, *ibid.* C'est au tact que nous devons d instruire la *vue* et de nous aider à rectifier les erreurs dans lesquelles cet organe nous entraineroit, s'il étoit abandonné à lui-même, III, 180. Quelques leçons données à l'œil par le tact, suffisent pour le mettre à même de se passer de son secours *ibid.* Pourquoi un charbon ardent animé d un mouvement rapide et circulaire nous fait-il apercevoir un cercle entièrement lumineux ? *ibid.* D'où vient la *vue* claire ? *ibid.* D'où vient la *vue* distincte ? *ibid.* D'où vient la *vue* courte ? *ibid.* D'où vient la *vue* longue ? III, 181. En quoi consiste la perfection de la *vue ? ibid.*

Y

Yttria, voyez *Terres*, III, 113.

Z

Zenith, III, Nom donné au point de la voute céleste qui répond directement au-dessus de notre tête, *ibid.* Le *zenith* est toujours éloigné d'un quart de circonférence de tous les points

de l'horizon, et il est conséquemment un des pôles de ce grand cercle, *ibid.* Dans l'hypothèse d'une sphéricité parfaite, notre *zénith* est le nadir de nos antipodes, *ibid.* Cette supposition n'étant point exacte, on ne peut pas dire que notre *zénith* est celui de nos antipodes soient exactement opposés; III, 182.

Zinc, voyez *Métaux*, II, 191.

Zircone, voyez *Terres*, III, 111.

Zodiacale (Lumière), voyez *Lumière zodiacale*, II, 138.

Zodiaque, III, 182. Zone que l'on conçoit dans le ciel, divisée en deux parties égales par l'écliptique, et terminée de chaque côté par un cercle parallèle à l'écliptique, et qui en est éloigné de 8 degrés, *ibid.* Depuis la découverte de Cérès; de Pallas et de Junon, dont les orbes sont inclinés beaucoup plus que de 8 degrés à l'écliptique, il faut agrandir considérablement le *Zodiaque*, ou se résoudre à regarder avec Herschell, ces trois astres nouvellement découverts comme étant d'une espèce intermédiaire entre les planètes et les comètes, *ibid.* voyez aussi *Astéroïdes*, supplément, III, 189.

—— (Signes du), voyez *Figures du Zodiaque*, III, 69.

Zone, III, 182. Espace renfermé entre deux cercles parallèles, *ibid.* En combien de *Zones* ou bandes circulaires est divisée la surface de la terre? *ibid.* Qu'appelle-t-on *Zone torride? ibid.* Qu'entend-on par *Zones glaciales*, et quelle est leur situation? III, 183. Tableau des différens phénomènes qui se présentent aux habitans de la terre, suivant leur différente position, *ibid.*

Fin de la Table des Matières.

TABLE DES AUTEURS

CITÉS DANS CE DICTIONNAIRE.

A

Achard, Électricité, tome I, 348; Gaz oxigène, II, 76.

Ægine (Paul d'), Strabisme, III, 88.

Aldini, Électricité animale, I, 337

Amontons, Cordes, I, 261; Dilatation, I, 299; Équilibre dans les machines, I, 415; Thermomètre, III, 118; Thermoscope, III, 121.

Anaxagore, Pierres tombées du ciel, II, 321.

Athoowd, Chute des corps, I, 227; Machines, II,

Aubanton (d'), Cataracte d'eau, I, 183.

Archimède, Centre de gravité, I, 188; Levier, II, 130; Miroir convexe, II, 219; Vis d'Archimède, III, 170.

Aristote, Aurore boréale, I, 101; Ciel, I, 228; Copernic (Système de), I, 260; Couleurs, I, 268; Gouffre, II, 89.

B

Bacon, Chaleur, I, 201.

Bacon (Roger), Lunettes, II, 149.

Bakuer (Henri), Microscope, II, 206.

Bancrost, Électricité animale, I, 337.

Bayer (Jean), Abeille, I, 1; Baleine, I, 116; Caméléon, I, 174; Constellation, I, 257; Dorade, I, 309; Grue, II, 94; Hydre mâle, II, 104; Indien, II, 113; Oiseau de paradis, II, 262; Paon, II, 282.

Bennet, Électromètre, I, 404.

Belidor, Aqueduc, I 66.

Benwly, Acide carbonique, I, 4.

Bergman, Acide carbonique, I, 4; Cristallisation, I, 280; Gaz, II, 70; Hydrogène sulfuré, II, ; Métaux, II, 187.

Bernouilli (Daniel), Brachystochrone, I, 143; Élasticité, I, 342; Équilibre dans les machines, I, 415.

Bernouilli (Jean), Centre spontané de rotation, I, 196.

Berthollet, Acide muriatique oxigéné, I, 12; Ammoniaque, I, 50; Calorique, I, 163; Combustion, I, 238; Couleurs, I, 275; Électricité galvanique, I, 400;

Évaporation, I, 426; Eudiomètre, I 429; Gaz hydrogène, II, 60; Oxi-carburé, II, 66; Gaz hydrogène sulfuré, II, 70; Respiration, III, 48; Sulfure de baryte, III, 93.
Bettancourt, Pompe à vapeur, II, 365.
Bewley (Guillaume), Gaz nitreux, II, 73.
Beyer, Pouvoir des pointes, II, 378.
Bion, Odomètre, II, 259.
Biot, Aimant, I, 271; Ballon aérostatique, I, 123; Électricité galvanique, I, 402; Inclinaison de l'aimant, II, 112; Pesanteur des corps, II, 297; Pierres tombées du ciel, II, 325.
Black, Gaz hydrogène, II, 61.
Blagden, Glace, II, 87.
Boerhave, Automatique, I, 109; Fermentation, II, 7; Métaux, II, 190.
Bonnet, Végétation, III, 147.
Borda, Équilibre dans les machines, I, 415; Hauteur des montagnes, II, 95.
Borelli, Volcan, III, 177.
Bossut, Résistance des fluides, III, 45.
Bouguer, Figure de la terre, II, 10; Foyer, II, 46; Hauteur des montagnes, II, 95; Hauteur des nuages, *ibid.*; Héliomètre, II, 97; Magnétisme, II, 166; Pesanteur, II, 299.
Bouvard, Comètes, I, 241.
Boyle, Atmosphère, I, 78; Cartésianisme, I, 178; Chaleur, I, 201; Divisibilité, I, 307; Machine de Boylé, ou pneumatique, II, 158; Phosphore, II, 312; Plonger, II, 350; Végétation, III, 147; Verre, III, 156; Vide de Boyle, III, 167;
Bowezes, Arc en ciel marin, I, 71.
Brandt, Phosphore, II, 312.
Bradley, Aberration, I, 2; Étoiles, I, 422; Mouvement de l'axe de la terre, II, 238.
Brisson, Pouvoir refringent des liqueurs, II, 378; Verre ardent, III, 159.
Buffon, Attraction moléculaire, I, 94; Calorique, I, 155; Cataracte d'eau, I, 181; Chaleur centrale, I, 205; Fleuve, II, 14; Louche, II, 137; Miroir concave, II, 218; Pierres, II, 317; Strabisme, III, 88.
Bucquet, Acide carbonique, I, 4.
Butini, Terres, III, 114.

C

Cadet, Pouvoir refringent des liqueurs, II, 378; Verre ardent, III, 160.
Campani, Objectif, II, 253.
Cámus, Figure de la terre, II, 10; Frottement, II, 52.
Cartwright, Pompe à vapeur, II, 365.
Cassois, Tube capillaire, III, 135.
Cassini, Aimant, I, 26; Étoile polaire, I, 420; Figure de la terre, II, 10; Jupiter, II, 125; Nœuds, II, 246; Paraselène, II, 284; Planisphère, II, 347; Propagation du fluide lumineux, II, 388.
Castel (le père), Clavecin oculaire, I, 230.

Cavallo, Electricité I, 350; Electricité de l'atmosphère, I, 390; Electromètre, I, 404.
Cawendisch, Acide nitrique, I, 16; Eudiomètre, I, 427; Gaz hydrogène, II, 61; Métaux, II, 190.
Chaptal, Acide sulfurique, I, 18; Fermentation, II, 7; Soude, III, 179.
Charles, Ballon aérostatique, I, 119; dilatation, I, 300.
Charlevoix (jésuite), Cataracte d'eau, I, 182.
Chatelet (Madame du), Force vive, II, 45.
Chaulnes (de), Acide carbonique, II, 7.
Chesenux, Hauteur des nuages, II, 95.
Chladni, Pierres tombées du ciel, II, 327; Son, III, 75.
Cicéron, Copernic (Système de), I, 260.
Cigna, Respiration, III, 47.
Circaud, Électricité galvanique, I, 392.
Clairault, Lunette achromatique, II, 151.
Condamine (de la), Figure de la terre, II, 10; Pesanteur, II, 299.
Copernic (Système de), I, 259; Hypothèse, II, 108; Sphère de Copernic, III, 82; Système du monde, III, 97.
Cottes (Traducteur de Newton), I, 207.
Coulomb, Aimant artificiel, I, 28; Attraction électrique, I, 86; Attraction magnétique, I, 87; Balance électrique, I, 114; Balance magnétique, *ib.* Boussole, I, 139; Cordes, I, 261; Électricité, I, 380; Électromètre, I, 404; Équilibre dans les machines, I, 415; Fluide électrique, II, 28; Force de torsion, II, 43; Force coercitive, *ibid.*; Frottement, II, 52; Frottement (Supp. troisième vol.), 195; Galvanomètre, II, 55; Magnétisme, III, 159; Résistance des fluides, III, 41.
Crawford, Calorique, I, 161; Chaleur animale, I, 203; Conducteur du calorique, I, 253; Eau, I, 315; Respiration, III, 48.
Crevé, Électricité galvanique, , 402.
Cruickshank, Gaz hydrogène Oxi-carburé, II, 67.
Cunéus, Bouteille de Leyde, I, 141.

D

Dalembert, Lunettes achromatiques, II, 151.
Dalibard, Électricité de l'atmosphère, I, 388.
Dalton, Dilatation, I, 300; Évaporation, I, 424.
Darcet, Diamant, I, 295; Métaux, II, 198.
Davy, Eudiomètre, I, 429.
Dédale, Ballon aérostatique, I, 123.
Deiman, Eau, I, 319.
Delambre, Mesure, II, 176.
Delbarre, Microscope, II, 208.
Deluc, Baromètre, I, 128; Évaporation, I, 423; Hauteur des montagnes, II, 95; Hygromètre, II, 106.

Desaguilliers, Discours préliminaire, I, VII; Adhérence, I, 21; Cordes, I, 261; Équilibre dans les machines, I, 415; Forces centrales, II, 39; Frottement, II, 50; Pesanteur, II, 299; Résistance des milieux, III, 40.
Descartes, Discours préliminaire, I, VI; Atmosphère solaire, I, 76; Attraction moléculaire, I, 94; Cartésianisme, I, 177; Chaleur centrale, I, 205; Ciel, I, 228; Couleurs, I, 268; Flux et reflux, II, 30; Fontaines, II, 33; Grêle, II, 92; Lunette d'approche, II, 153; Matière subtile, II, 172; Newtonianisme, II, 243; Parélie, II, 284; Percussion, II, 294; Projectile, II, 385; Propagation du fluide lumineux, II, 387; Tourbillon, III, 127; Vide, III, 166.
Desquinemare, Panémore, II, 282.
Deyeux, Métaux, II, 200.
Diller, Gaz hydrogène, II, 64.
Dispan, Ventilateur, III, 143; Supplément, Alcali, III, 187; Gaz oxide d'azote, III, 201.
Dodard, Transpiration, II, 128; Voix, III, 176.
Dollond, Aberration, I, 2; Lunette achromatique, II, 151.
Dominis (Antonio de), Arc-en-ciel, I, 67.
Douglas, Chaleur animale, I, 102.
Drebbel, Thermomètre, III, 117.
Dufay, Calcination, I, 152; Électricité, I, 349; Machine électrique, II, 156; Rosée, III, 53.
Duhamel, Cordes, I, 263.

E

Ellicor, Pendule, II, 288.
Ekeberg, Métaux, II, 202.
Eller, Végétation, III, 147.
Ermann, Électricité de l'atmosphère, I, 389; Galvanomètre, II, 155.
Euclide, Attraction moléculaire, I, 99.
Euler, Centre de gravité, I, 188; Couleurs, I, 268; Lunette achromatique, II, 150; Résistance des milieux, III, 41.
Eutrope, Paraselène, II, 284.
Euspinien, Paraselène, II, 284.

F

arenheit, Aréomètre, I, 73, Pesanteur spécifique, II, 303; Thermomètre de Farenheit, III, 119.
Faujas de Saint-Fond, Ballon aérostatique, I, 120.
Ferbein, Voix, III, 176.
Fischer, Aqueduc, I, 65.
Flamsted, Attraction, I, 84; Constellation, 259.
Flavio-de-Giova, Boussole, I, 136.
Fletcher, Calorique, I, 168.
Fontana, Eudiomètre, I, 427; Gaz, II, 59; Gaz hydrogène, II, 165.
Fontenelle, Copernic (Système

de), I, 260; Monde, Pluralité des mondes, II, 222.
Forster, Chaleur centrale, I, 205.
Fouchy, Paraselène, II, 284.
Fourcroy, Couleurs, I, 268; Diamant, I, 295; Métaux, II, 203.
Franklin, Cerf-volant électrique, I, 200; Électricité, I, 349; Électricité de l'atmosphère, I, 388; Orage, II, 272; Pointe électrique, II, 357; Pouvoir des pointes, II, 377; Tonnerre, III, 124.

G

Gai-Lussac, Air atmosphérique, I, 41; Ballon aérostatique, I, 123; Dilatation, I, 299; Eudiomètre, I, 429; Gaz hydrogène, II, 61; Montagnes, II, 224.
Galien (Joseph), Ballon aérostatique, I, 123.
Galilée, Discours préliminaire, I, VI, VII; Air atmosphérique, I, 31; Baromètre, Cartésianisme, I, 178; Flux et reflux, II, 30; Lunettes d'approche, II, 152; Pendule, 289; Résistance des solides, III, 37; Retardation, III, 50; Satellites de Jupiter, III, 60; Taches du soleil, III, 99; Télescope, III, 101.
Galvani, Électricité animale, I, 387; Électricité galvanique, I, 390; Galvanisme, II, 54.
Garcin, Scintillation, III, 64.
Gassendi, Congélation, I, 253.
Gautherot, Électricité galvanique, I, 400.
Gingembre, Eau, 321; Gaz hydrogène Phosphoré, II, 67.
Girault, Discours préliminaire, I, IX; Électricité, I, 379.
Godin, Figure de la terre, II, 10.
Gordon, Cavernes, I, 185.
Goubet, Chameaux, I, 210.
Gray, Parélie, II, 284.
Grégoire XIII, Pape, I; Calendrier, I, 154.
Grey, Électricité, I, 352.
Graham, Pendule, II, 288.
Grimaldi (le père), Déflexion, I, 290; Diffraction, I, 298.
Guyot-de-Provins (Auteur du roman de la rose), Boussole, I, 136.
Guyton, Adhérence, I, 21; Attraction moléculaire, I, 91; Eau, I, 319; Gaz hydrogène, II, 62; Métaux, II, 186; Terres, III, 108.

H

Hallé, Électricité galvanique, I, 402.
Hales, Gaz, II, 56; Gaz hydrogène, II, 60; Ventilateur, III, 153.
Halley, Atmosphère, I, 78; Azimutal, I, 111; Fleuve, II, 14; Parélie, II, 284; Plonger, II, 348; Propagation du fluide lumineux, III, 388; Salure de la mer, III, 59; Variation de la boussole, III, 145.
Hamilton (Le docteur), Respiration, II, 47.
Hanton, Salure de la mer, III, 60.

Harding, Junon, II, 123.
Hatchet, Métaux, II, 202.
Hauy, Cristallisation, I, 283.
Hauxbée, Machine électrique, II, 156; Résistance des milieux, III, 40.
Henley, Électricité, I, 380.
Hennepin (Le père), Cataracte d'eau, I, 182.
Hérodote, Cadran solaire, I, 147.
Héron, Pile de Héron, II, 100.
Herschel, Astéroïdes, suppl., III,. vol., 189; Atmosphère solaire, I, 77; Céres, I, 199; Chaleur solaire, I, 207; Étoiles, I, 421; Junon, II, 123; Pallas, II, 281; Planètes, II, 343; Saturne, III, 63; Soleil, III, 71; Télescope, III, 106; Uranus, III, 143.
Hévelius, Camelopards, I, 175; Cerbère, I, 197; Chiens de chasse, I, 214; Constellation, I, 258; Écu de Sobiesky, I, 340; Girafle, II, 84; Jourdain (Fleuve du), II, 122; Lézard, II, 131; Licorne, II, 132; Lion (Petit), II, 133; Lynx, II, 253; Monoceros, II, 222; Oie, II, 262; Parélie, II, 285; Polémoscope, II, 359; Renard, III, 34; Sceptre, III, 64; Sextant d'Uranie, III, 69.
Hey, Acide carbonique, I, 7.
Hiéron, Pesanteur spécifique, II, 304.
Hipparque, Signes du Zodiaque, III, 69.
Homberg, Bouillir (Action de), I, 135; Métaux, II, 177.
Hulme, Acide carbonique, I, 7.
Howard, Pierres tombées du ciel, II, 322.
Hubert, Végétation, III, 149.
Humbold, Aimant, I, 27; Chaleur centrale, I, 205; Électricité galvanique, I, 393; Eudiomètre, I, 429; Gaz hydrogène, II, 61; Inclinaison de l'aimant, II, 112; Montagnes, II, 224.
Huygens, Atmosphère, I, 79; Brachysthochrone, I, 143; Congélation, I, 254; Force centrale, II, 42; Irradiation, II, 117; Lunette d'approche, II, 153; Objectif, II, 253; Parélie, II, 284; Pendule, II, 289; Percussion, II, 294.
Hyppocrate, Chaleur animale, I, 202; Transpiration, III, 128.

I

Ingenhouz, Calorique, I, 158; Gaz oxigène, II, 76.
Irving, Chaleur centrale, I, 205.
Isle (de l'), géographe Cataracte d'eau, I, 182.
Izarn, Galvanomètre, II, 53; Pierres tombées du ciel, II, 322.

J

Jean (Antoine Maître), oculiste, Strabisme, III, 88.
Jules-César, Calendrier, I, 153.
Julien Leroy, Pendule, II, 288.
Jurin, Louche, II, 137.

K

Kepler, Discours préliminaire, I, VI ; Aphélie, I, 62 ; Atmosphère, I, 81 ; Attraction, I, 83 ; Forces centrales, II, 42 ; Irradiation, II, 117 ; Lois de Kepler, II, 134 ; Lunette d'approche, II, 153 ; Newtonianisme, II, 244 ; Satellites de Saturne, III, 62 ; Télescope, III, 102.

Kircher (Le père), Aqueduc, I, 64 ; Microscope solaire, II, 209.

Kirwan, Eudiomètre, I, 428.

Klaproth, Métaux, II, 186.

Kolbe, OEil-de-bœuf, II, 262.

Kraff, Aurore boréale, I, 106 ; Phosphore, II, 342.

Kunckel, Gaz hydrogène, II, 61 ; Phosphore, II, 312.

L

Lacaille, Atelier du sculpteur, I, 83 ; Autel, I, 108 ; Boussole, I, 136 ; Burin du graveur, I, 145 ; Caméléon, I, 174 ; Chevalet du peintre, I, 212 ; Colombe, I, 235 ; Compas, I, 243 ; Constellation, I, 257 ; Couronne australe, I 277 ; Croix, I, 284 ; Dorade, I, 309 ; Équerre et la Règle, I, 412 ; Figure de la terre, II, 11 ; Fourneau, II, 45 ; Horloge, II, 102 ; Hydre mâle, II, 104 ; Indien, II, 113 ; Loup, II, 137 ; Machine pneumatique, Microscope, II, 204 ; Montagne de la table, II, 224 ; Navire, II, 241 ; Nuages (Grands et petits), II, 251 ; Obliquité de l'écliptique, II, 254 ; Octant, II, 257 ; Oiseau du paradis, II, 262 ; Paon, II, 282 ; Phœnix, II, 311 ; Propagation du son, II, 393 ; Réticule rhomboïdale, III, 51 ; Sagittaire, III, 58.

Lacondamine (de), Figure de la terre, II, 11 ; Scintillation, III, 64.

Lahire, Aphélie, I, 62 ; Atmosphère, I, 81 ; Congélation, I, 253 ; Équilibre dans les machines, I, 414 ; Fontaine, II, 33 ; Louche, II, 137 ; Magnétisme ; II, 165 ; Parélie, II, 284.

Lahoutan (de), Cataracte d'eau, I, 182.

Lalande, Junon, II, 123 ; Jupiter, *ibid.* ; Obliquité de l'écliptique, II, 254 ; Pallas, II, 282 ; Pierres tombées du ciel, II, 321.

Lambert, Équilibre dans les machines, I, 415 ; Résistance des fluides, I, 41.

Lamétherie, Chaleur animale, I, 205 ; Chaleur centrale, *ibid.* Gaz oxigène, II, 74.

Landriani, Acide carbonique, I, 8.

Lane, Électromètre, I, 404.

Laplace, Air, I, 35 ; Atmosphère lunaire, Atmosphère solaire, I, 78 ; Baromètre, I, 128 ; Calorimètre, I, 154 ; Calorique, I, 162 ; Électricité de l'atmosphère, I, 388 ; Lumière zodiacale, II, 138 ; Lune, II, 140 ; Masse des planètes, II, 172 ; Mon-

tagne, II, 224; Tube capillaire, III, 135.
Lavoisier, Acide carbonique, I, 8; Aurore boréale, I, 107; Calorimètre, I, 154; Calorique, I, 162; Chaleur animale, I, 204; Combustion, I, 257; Diamant, I, 295; Eau, I, 320; Électricité de l'atmosphère, I, 388; Fermentation, II, 6; Gaz oxigène, II, 76; Gas nitreux, II, 74; Gazomètre, II, 80; Métaux, II, 195; Orage, 272; Respiration, III, 47; Transpiration, III, 128 Tube capillaire, III, 135.
Lefevre-Gineau, Mesure, II, 117.
Leguin, Planétaire, II, 342.
Leibnitz, Attraction moléculaire, I, 95; Chaleur centrale, I, 205; Force vive, I, 44; Résistance des milieux, III, 39.
Lemaire, Télescope de Lemaire, III, 106.
Lemonnier, Figure de la terre, II, 10; Inclinaison de l'aimant, II, 113.
Léopold-de-Buch, Acide muriatique, Supplément, III, 186.
Leroi, Air, 40; Évaporation, I, 423.
Lesage, Élasticité, I, 342.
Leuwenhoek, Microscope, II, 207.
Liéberkuyn, Microscope, II, 208.
Lucrèce, Élasticité, I, 342.

M

Macarty, Eudiomètre, I, 429.
Macbride, Acide carbonique, I, 7.
Macquer, Diamant, I, 295; Métaux, II, 298.
Mahon, Terres, III, 114.
Mahon, Choc en retour, I, 223; Électricité de l'atmosphère, I, 389.
Mairan, Atmosphère solaire, I, 82; Aurore australe, I, 101; Aurore boréale, I, 101; Force vive, II, 45; Givre, II, 85; Glace, II, 86; Lumière zodiacale, II, 138.
Marco-Paolo, Boussole, I, 137.
Maraldi, Étoile polaire, I, 420; Pénombre, II, 292; Propagation du son, II, 393.
Maria (Dominique), Copernic (Système de), I, 260.
Mariotte, Ajutage, I, 45; Choc, I, 215; Congélation, I, 255; Fontaine, II, 34; Jet d'eau, II, 120; Opacité, II, 268; Résistance des solides, III, 37; Tube capillaire, III, 137.
Maupertuis, Cataracte d'eau, I, 181; Figure de la terre, II, 10.
Méchin, Mesure, II, 176.
Melanderhielm, Lune, II, 140.
Méton, Cycle lunaire, I, 286; Nombre d'or, II, 247.
Metzu (Jacob), Lunette d'approche, II, 153.
Meyer, Acide fluorique, I, 10; Gaz hydrogène sulfuré, II, 70.
Micheli, Aimant artificiel, I, 28.
Milon, Tube capillaire, III, 135.
Mimbray, Électricité, I,
Mollet, Calorique, I, 168.
Monge, Tube capillaire, III, 137.
Mongolfier, Ballon aérostatique, I, 118; Bélier hydraulique, I, 132.
Montfaucon, Aqueduc, I, 64.

Montucla, Lunette, II, 149.
Mortimer, Chaleur animale, I, 202; Métaux, II, 197.
Morozzo, Végétation, III, 150.
Morton, Cavernes, I, 184.
Mussembroch, Aurore boréale, I, 101; Bouteille de Leyde, I, 141; Congélation, I, 253; Évaporation, I, 423; Fleurs, II, 14; Grêle, II, 92; Métaux, II, 190; Neige, II, 242; Orage, II, 272; Parélie, II, 285; Pyromètre, II, 395; Rosée, III, 55.

N

Neret, Gaz hydrogène, II, 64.
Newton, Arc-en-ciel, I, 67; Atmosphère solaire, I, 77; Attraction, Attraction moléculaire, I, 94; Cataracte d'eau, I, 183; Chaleur solaire, I, 207; Ciel, I, 228; Couleurs, I, 269; Déflexion, I, 290; Diffraction I, I, 298; Diamant, I, 295; Eau, Écoulement des fluides, I, 339; Fluide lumineux, II, 29; Flux et reflux, II, 31; Force centrale, II, 42; Lune, II, 149; Mouvement des planètes, II, 235; Newtonianisme, II, 243; Opacité, II, 267; Pesanteur, II, 299; Phénomène, II, 308; Projectile, II, 385; Propagation du fluide lumineux, II, 387; Propagation du son, II, 392; Pulsation, II, 394; Pulsion, II, 395; Résistance des milieux, III, 40; Retardation, III, 50; Similaire, III, 70; Télescope newtonien, III, 104; Transmission, III, 127; Transparence, III, 127; Verre, III, 156; Vide, III, 167.
Nicetas, Copernic (Système de), I, 260.
Nicholson, Aréomètre de Nicholson, I, 73, Calorique, I, 168; Électricité galvanique, I, 400; Pesanteur spécifique, I, 302.
Nieuwentil, Divisibilité, 307.
Nollet, Électricité, I, 358; Théorie, II, 117.
Numa, Calendrier, I, 153.
Nysten, Électricité galvanique, I, 392.

O

OEpinus, Aimant artificiel, I, 28; Électricité, I, 367.
Olbers, Comète, I, 241.
Otto-de-Guerike, Air, I, 31; Hémisphère de Magdebourg, II, 100; Machine pneumatique, I, 158.
Ozanam, Anémoscope, I, 50.

P

Paccriani, Supplément, III, Acide muriatique, III, 184.
Papin, Atmosphère, I, 80; Digesteur de Papin, I, 298; Marmite de Papin, II, 170.
Pascal, Air, I, 32; Cartésianisme, I, 178.
Patrin, Opacité, II, 269; Pétrification, II, 307; Pierres

tombées du ciel II, 327; Trombe, III, 131.
Pearson, Acide carbonique, I, 9; Gaz hydrogène phosphoré, II, 69.
Pelletier, Métaux, II, 183.
Pepys, Pile électrique, II, 330.
Percival, Acide carbonique, I, 7.
Peron, Chaleur centrale, I, 205.
Perrault, Polypaston, II, 361.
Perrier, Air, I, 32; Atmosphère, I, 79.
Perrier (Frères), Pompe à vapeur, II, 364.
Peyrouse (de la), Inclinaison de l'aimant, II, 113.
Philolaus, Système du monde, III, 97.
Piazzi, Céres, I, 199.
Picard, Figure de la terre, II, 10.
Pictet, Calorique, I, 168; Calorique rayonnant, I, 173.
Pilatre-de-Rosier, Ballon aérostatique, I, 121; Acide carbonique, I, 5; Gaz hydrogène, II, 65.
Platon, Système du monde, III, 97.
Pline, Aurore boréale, I, 101; Flux et reflux, II, 30; Pierres tombées du ciel, II, 320; Tremblement de terre, III, 129; Verre, III, 155.
Plutarque, Copernic (Système de), I, 97.
Pons (Louis), Comètes, I, 241.
Porta, Chambre noire, I, 209.
Priestley, Acide fluorique, I, 10; Gaz, II, 56, Gaz hydrogène, II, 61; Gaz nitreux, II, 72; Gaz oxigène, II, 74; Respiration, III, 47,
Proni, Pompe à vapeur, II, 365.
Proust, Pierres tombées du ciel, II, 328.
Psaff, Électricité galvanique, I, 402; Respiration, III, 46.
Ptolomée, Aigle, I, 22; Autel, I, 108; Baleine, I, 116; Bouvier, I, 142; Caméléon, I, 174; Cassiopée, I, 180; Centaure, I, 187; Céphée, I, 191; Cheval, I, 212; Chevelure de Bérénice, *ibid.*; Chien (grand), I, 214; Chien (petit), I, *ibid.*; Cocher, I, 233; Constellation, I, 256; Copernic, I, 260; Corbeau, *ibid.*; Coupe, I, 276; Couronne australe, I, 277; Couronne boréale, *ibid.*; Cygne, I, 287; Dauphin, *ibid.*; Dorade, I, 309, Dragon, I, 313; Éridan (Le fleuve), I, 417; Fléche, II, 14; Hercule, II, 100; Hydre mâle, II, 103; Hydre femelle, *ibid.*; Indien, II, 113; Lièvre, II, 132, Loup, II, 137; Lyre, II, 154; Navire, II, 241; Oiseau du paradis, II, 262; Orion, II, 275; Ourse, II, 378; Paon, II, 282; Serpent, III, 69; Serpentaire, *ibid*; Système du monde, III, 97.
Pythagore, Système du monde, III, 97.

R

Ramond, Montagnes, II, 223.
Réad, Doubleur d'électricité, I, 311.
Réaumur, Divisibilité, I, 308; Magnétisme, II, 163; Thermomètre de Réaumur, III, 118.

Regnier, Équilibre dans les machines, I, 415.
Riccioli (Le père), Étoile polaire, I, 420.
Richer, Pesanteur, II, 299.
Richman, Électricité de l'atmosphère, I, 388.
Riffaut, Supplément, III, 821; Acide muriatique, II, 184.
Ritchter, Métaux, II, 203; Pile secondaire, II, 332.
Robert, Ballon aérostatique, I, 122.
Roberval, Balance de Roberval, I, 114.
Rochon, Chaleur solaire, I, 207.
Rollin, Cataracte d'eau, I, 181.
Romas, Cerf-volant électrique, I, 200; Charriot électrique, I, 212; Électricité de l'atmosphère, I, 388.
Romé-de-l'Isle, Cristallisation, I, 280.
Romer, Propagation du fluide lumineux, II, 388.
Rouelle (Le jeune), Gaz hydrogène sulfuré, II, 70.
Royer (Augustin), Camélopards, I, 175; Colombe, I, 235; Constellation, I, 258; Croix, I, 284; Fleur de lys, II, 14; Giraffe, II, 84; Jourdain (Fleuve du), II, 122; Lézard, II, 131; Licorne, II, 132; Nuage (grand et petit), II, 251; Oie, II, 262; Renard, III, 34; Sceptre, III, 64; Tigre, III, 123.
Rozier, Fermentation, II, 5.
Rumford, Calorique, I, 164; Calorique rayonnant, I, 173; Chaleur, I, 201; Chaleur solaire, supplément IIIe. vol., 190; Thermoscope, III, 121.

S

Sanctorius, Transpiration, III, 128.
Salvino-de-Gliamarte, Lunette, II, 149.
Saussure, Aurore boréale, I, 107; Calorique rayonnant, I, 173; Évaporation, I, 424; Hygromètre, II, 106.
Scheele, Acide muriatique oxigéné, I, 12; Calorique rayonnant, I, 173; Gaz, Gaz hydrogène, Gaz hydrogène sulfuré, II, 70; Gaz oxigène, II, 74.
Scheinerus, Parélie, II, 284.
Scheiner, taches du soleil, III, 99.
Schilling, Électricité animale, I, 387.
Schroeter, Atmosphère lunaire, I, 76; Lune, II, 140; Monde, II, 222.
Schulzer, Résistance des milieux, III, 41.
Séguin, Respiration, III, 47; Transpiration, III, 129.
Sénèque, Aurore boréale, I, 101.
Senex, Ouragan, II, 277.
Sennebier, Gaz, II, 70; Végétation, III, 149.
S'gravesande, Discours préliminaire, I, vii; Calorique, I, 102; Miroir concave, III, 218.
Stbaal, Combustion, I, 239; Phlogistique, II, 311; Soufre, III, 79.
Stone, Anémoscope, I, 59.
Sulzer, Électricité galvanique, I, 390.
Sutton, Ventilateur, III, 153.
Symmer, Électricité, I, 371.

T

Taucher, Automate, I, 109.
Taylor, Adhérence, I, 21; Cordes, I, 261.
Tennant, Acide carbonique, I, 8; Métaux, II, 178.
Thury, Propagation du son, II, 593.
Tite-Live, Pierres tombées du ciel, II, 320.
Théophraste, Transpiration, III, 128.
Toricelli, Baromètre, I, 124; Cartésianisme, I, 178; Machine pneumatique, II, 158; Tube de Toricelli, III, 140.
Tournefort, Cavernes, I, 184.
Tromsdorf, Terres, III, 108.
Trudaine, Lentille, II, 128; Verre ardent, III, 159.
Tschirnhausen, Verre ardent, III, 157.
Tycho-Brahé, Chevelure de Bérénice, I, 212; Constellation, I, 257; Étoile polaire, I, 420; Irradiation, II, 117; Lois de Képler, II, 134.

V

Van-Helmont, Gaz, II, 56; Végétation, II, 147.
Van-Marum, Acide nitrique, I, 16; Électricité galvanique, I, 559; Machine électrique, II, 157; Métaux, II, 201.
Varenius, Climats, I, 231.
Varignon, Résistance des solides, III, 38.
Vaucanson, Androïde, I, 52; Automate, I, 108.
Vauquelin, Métaux, II, 178; Terres, III, 108.
Veau-de-Launay, Électromicromètre, I, 406.
Vigerme, Aqueduc, I, 65.
Vircher, Cabinet secret, I, 147.
Vitruve, Polypaston, II, 361.
Volta, Condensateur électrique, I, 250; Couronne à tasses, I, 277; Électricité, I, 355; Électricité animale, I, 388; Électricité galvanique, I, 394; Électromètre, I, 404; Eudiomètre, I, 427; Gaz hydrogène, II, 62; Gazomètre, II, 82; Orage, II, 273; Pile électrique, II, 330; Pistolet de Volta (Suppl. IIIe. vol.), II, 202.

W

Wallerius, Succin, III, 90.
Wallis, Newtonianisme, II, 244; Percussion, I 294.
Walsh, Électricité animale, I, 387.
Wats, Pompe à vapeur, II, 365.
Wan-Trootswisk, Eau, I, 319.
Wedgood, Métaux, II, 181; Pyromètre, II, 396.
Witk, Électrophore, I, 407.
Wilke, Inclinaison de l'aimant, II, 113.
Wren, Percussion, II, 294.
Wilson, Soleil, III, 72.
Wollaston, Électricité galvanique, I, 401; Métaux, II, 178.
Woulf, Appareil de Woulf, I, 64, Distillation, I, 305.

U

Ulloa (Antoine de), Aurore australe, I, 100.

Fin du troisième volume.

FAUTES A CORRIGER.

Tome I.

Page.	*Colon.*	*Ligne.*	
27	2	23	nombre de degrés, *lisez* : nombre d'oscillations.
67	1	17	elle ne le fait, *lisez* : il ne le fait.
67	2	10	plusieurs rayons partent du même point.... tombent; *lisez* : plusieurs rayons partant du même point.... tombent.
166	2	22	du copal, *lisez* : au copal.
76	1	39	Schræter, *lisez* : Schrœter.
192	1	12	une ligne qui soutienne, *lisez* : une ligne qui contienne.
111	2	26	Cachet, *lisez* : Cuchet.
260	1	5	1743, *lisez* : 1473.
309	1	17	inaccessibles, *lisez* : inséeables.
400	1	37	Gantherot, *lisez* : Gautherot.
380	2	42	fig. 7, *lisez* : fig. 57.
400	2	11	l'oxigine, *lisez* : l'oxigène.

Tome II.

2	1	37	les menees de tous les points, *lisez* : menées de tous les points.
57	2	30	gaz nitogène, *lisez* : gaz nitrogène.
61	2	1	l'indivisibilité, *lisez* : l'invisibilité.
160	2	18	d'observations, *lisez* : d'observateurs.
183	2	12	phosphores, *lisez* : phosphures.
310	1	41	s, *lisez* : si.

Tome III.

143	1	36	car le simple, *lisez* : par le simple.
129	2	6	des édifices renverses, *lisez* : des édifices renversés.
127	1	37	qu'on certains corps, *lisez* : qu'ont certains corps.
116	2	14	le chaux, *lisez* : la chaux.
107	1	21	le modèle, *lisez* ce modèle.
37	2	28	Mariette, *lisez* Mariotte.

00564134